Chemisch-technische Bibliothek. Band 219.

Die

Imprägnirungs-Technik.

Handbuch der Darstellung
aller
fäulnißwiderstehenden, wasserdichten und feuersicheren Stoffe.

Für Techniker, Fabrikanten und Industrielle.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 45 Abbildungen.

Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.

A. Hartleben's Elektro-technische Bibliothek.

In reich illustrirten Bänden.

Geheftet à fl. 1.65 = M. 3.—, elegant gebunden à fl. 2.20 = M. 4.—.

1. Bd. Gustav Glaser de Cew, Die dynamo-elektrischen Maschinen. Mit 99 Abbild, 6. Aufl. Bearb. von Dr. F. Auerbach. 19 Bog. 8. Geh. — 2. Bd. Eduard Japing. Die elektrische Kraftübertragung u. ihre Anwendung in der Praxis. Mit 45 Abb. 3. Aufl. 16 Bg. 8. Geh. — 3. Bd. Dr. Alfred von Urbanitzky, Das elektrische Licht und die hierzu angewendeten Lampen, Kohlen und Beleuchtungskörper. Mit 89 Abb. 3. Aufl. 15 Bg. 8. Geh. — 4. Bd. W. Ph. Hauck, Die galvanischen Batterien, Accumulatoren u. Thermosäulen. Mit 85 Abb. 3. Aufl. 21 Bg. 8. Geh. — 5. Bd. J. Sack, Die Verkehrs-Telegraphie der Gegenwart mit bes. Berücksichtigung der Praxis. Mit 101 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. — 6. Bd. Theodor Schwartze, Telephon, Mikrophon und Radiophon. Mit 119 Abb. 3. Aufl. 16 Bg. 8. Geh. — 7. Bd. Eduard Japing, Die Elektrolyse, Galvanoplastik und Reinmetall-Gewinnung. Mit 46 Abb. 18 Bg. 8. Geh. — 8. Bd. Arthur Wilke, Die elektr. Meß- und Präcisions-Instrumente. Ein Leitfaden der elektr. Meßkunde. Mit 59 Abb. 17 Bg. 8. Geh. — 9. Bd. W. Ph. Hauck, Die Grundlehren der Elektricität mit bes. Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis. Mit 83 Abb. 19 Bg. 8. Geh. — 10. Bd. Prof. Dr. P. Zech, Elektr. Formelbuch Mit e. Anh., enth. die elektr. Terminologie in deutscher, französ. u. engl. Spr. Mit 15 Abb. 15 Bg. 8. Geh. — 11. Bd. (zugleich Ergänzung des 3. Bandes) Dr. Alfred von Urbanitzky, Die elektr. Beleuchtungsanlagen. Mit 62 Abb. 2. Aufl. 16 Bg. 8. Geh. — 12. Bd. L. Kohlfürst, Die elektr. Einrichtungen der Eisenbahnen und das Signalwesen. Mit 130 Abb. 21 Bg. 8. Geh. — 13. Bd. Dr. A. Tobler, Die elektr. Uhren u. die elektr. Feuerwehr-Telegraphie. Mit 88 Abb. 14 Bg. 8. Geh. — 14. Bd. O. Canter, Die Haus- u. Hoteltelegraphie. Mit 104 Abb. 2. Aufl. 15 Bg. 8. Geh. — 15. Bd. Dr. Friedrich Waechter, Die Anwendung der Elektricität für militärische Zwecke. Mit 71 Abb. 16 Bg. 8. Geh. — 16. Bd. J. Zacharias, Die elektr. Leitungen u. ihre Anlage f. alle Zwecke der Praxis. 2. Aufl. Mit 89 Abb. 17 Bg. 8. Geh. — 17. Bd. J. Krämer, Die elektr. Eisenbahn bezügl. ihres Baues u. Betriebes. Mit 105 Abb. und 2 Taf. 18 Bg. 8. Geh. — 18. Bd. Dr. Rudolf Lewandowski, Die Elektrotechnik in der prakt. Heilkunde. Mit 95 Abb. 25 Bg. 8. Geh. — 19. Bd. Prof. K. W. Zenger, Die Spannungs-Elektricität, ihre Gesetze, Wirkungen und techn. Anwendungen. Mit 86 Abb. 17 Bog. 8. Geh. — 20. Bd. Gustav May, Die Weltliteratur der Elektricität und des Magnetismus von 1860—1883, mit bes. Berücksichtigung der Elektrotechnik. Mit Sachregister von Dr. phil. O. Salle. 14 Bg. 8. Geh. — 21. Bd. Th. Schwartze, Die Motoren der elektr. Maschinen. Mit 133 Abb. 21 Bog. 8. Geh. — 22. Bd. Prof. Dr. J. G. Wallentin, Die Generatoren hochgesp. Elektricität mit vorwieg. Berücksichtig. der Elektrisirmaschinen im engeren Sinne. Mit 75 Abb. 18. Bg. 8. Geh. — 23. Bd. Dr. O. Tumlirz, Das Potential und seine Anwendg. zu der Erklärung der elektrischen Erscheinungen. Mit 108 Abb. 20 Bg. 8. Geh. — 24. Bd. J. Zacharias, Die Unterhaltung und Reparatur der elektr. Leitungen für alle Zwecke der Praxis. Mit 94 Abb. 16 Bg. 8. Geh. — 25. Band. A. E. Granfeld, Die Mehrfachtelegr. auf Einem Drahte. Mit bes. Rücksicht auf den Stand d. Gegenw. Mit 118 Abb. u. 5 Tab. 17 Bg. 8. Geh. — 26. Bd. Max Jüllig, Die Kabeltelegraphie. Mit 90 Abb. 17 Bg. 8. Geh. — 27. Bd. Etienne de Fodor, Das Glühlicht, sein Wesen u. seine Erfordernisse. Mit 119 Abb. 15 Bg. 8. Geh. — 28. Bd. Dr. Gustav Albrecht, Geschichte der Elektricität mit Berücksichtig. ihrer Anwendungen. Mit 67 Abb. 22 Bg. 8. Geh. — 29. Bd. Dr. Alfred von Urbanitzky, Blitz und Blitz-Schutzvorrichtungen. Mit 80 Abb. 17 Bg. 8. Geh. — 30. Bd. Jos. Schaschl, Die Galvanostegie, mit bes. Berücksichtig. der fabriksmäßigen Herstellung dicker Metallüberzüge auf Metallen mittelst d. galvan. Stromes. Mit 72 Abb. 15 Bg. 8. Geh. — 31. Bd. Dr. V. Wietlisbach, Die Technik des Fernsprechwesens. Mit 123 Abb. 18 Bog. 8. Geh. — 32. Bd. Dr. Hugo Krüß, Die elektro-technische Photometrie. Mit 50 Abb. 19 Bog. 8. Geh. — 33. Bd. August Neumayer, Die Laboratorien der Elektro-Technik und deren neuere Hilfsapparate. Mit 52 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. — 34. Bd. Dr. Alfred von Urbanitzky, Elektricität und Magnetismus im Alterthume. Mit 9 Abbild. 19 Bg. 8. Geh. — 35. Band. G. W. Geßmann, Magnetismus und Hypnotismus. 2. Aufl. Mit 53 Abb. u. 19 Tafeln. 14 Bog. 8. Geh. — 36. Bd. Dr. Ernst Gerland, Die Anwendung der Elektricität bei registrirenden Apparaten. Mit 119 Abbild 17 Bog. 8. Geh. — 37. Bd. Dr. Theodor Hoh, Elektricität und Magnetismus als kosmotellurische Kräfte. 17 Bg. 8. Geh. — 38. Bd. Dr. F. Auerbach, Die Wirkungsgesetze der dynamo-elektrischen Maschinen. Mit 84 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. — 39. Bd. Etienne de Fodor, Materialien für Kostenvoranschläge elektrischer Lichtanlagen. Mit 69 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. — 40. Bd. Ladislaus Fiedler, Die Zeittelegraphen und die elektrischen Uhren vom praktischen Standpunkte. Mit 85 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. — 41. Bd. Etienne de Fodor, Die elektrischen Motoren. Mit 64 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. — 42. Bd. J. Zacharias, Die Glühlampe. Ihre Herstellung und Anwendung in der Praxis. Mit 51 Abbild. und 2 Tafeln. 14 Bog. 8. Geh. — 43. Bd. Etienne de Fodor, Die elektrischen Verbrauchsmesser. Mit 77 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. — 44. Bd. Etienne de Fodor, Die elektrische Schweißung und Löthung. Mit 138 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. — 45. Bd. J. Sack, Die elektrischen Accumulatoren und ihre Verwendung in der Praxis. U. s. w., u. s. w.

Geheftet à Band fl. 1.65 = M. 3.—. Gebunden jeder Band fl. 2.20 = M. 4.—.

Jeder Band ist für sich vollkommen abgeschlossen und einzeln käuflich.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Die Imprägnirungs-Technik.

Handbuch der Darstellung

aller

fäulnißwiderstehenden, wasserdichten und feuersicheren Stoffe.

Die

Imprägnirungs-Technik.

Handbuch der Darstellung
aller
fäulnißwiderstehenden, wasserdichten und feuersicheren Stoffe.

Für Techniker, Fabrikanten und Industrielle.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 45 Abbildungen.

Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1896.

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Vorwort.

Die Imprägnirungs-Technik bildet einen Zweig des großen Gebietes der Conservirung. Ihr Hauptbestreben ist immer auf die Erhaltung des Objectes gerichtet, welches sie ihrer Behandlung unterwirft, nur sind bei der Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit der hier in Frage kommenden Gegenstände und Stoffe sowohl in physikalischer als chemischer Hinsicht die Wege, welche zum Ziele führen sollen, sehr wechselnde und verschiedene.

Der Begriff der Conservirung erscheint in der Imprägnirungs-Technik am weitesten ausgedehnt. Flammensicherung leicht entzündlicher oder leicht brennbarer Objecte ist, wie die Erzeugung von Wasserundurchlässigkeit auf für Flüssigkeiten leicht durchdringbaren Stoffen, eine Conservirung in gewissem Sinne. Aber diese Conservirungen gelten weniger den Objecten an sich, als den gefährlichen oder nachtheiligen Wirkungen, welche sie ohne jene sichernde Imprägnirung veranlassen können.

Imprägnirung und Conservirung fallen aber in einem Punkte genau zusammen: die Verfahrensarten beider eignen sich sowohl für die größten Betriebe, wie sie auch gleich zulässig erscheinen für die kleinsten Maßnahmen. Dadurch erlangt die Imprägnirungs-Technik die mehr universelle Bedeutung der allgemeinen Conservirung, sie zeigt sich als eine Technik, welche, so bestimmt und anspruchsvoll sie bei weitausschauenden Zielen auch auftritt, auch den kleinen und engumgrenzten Bedürfnissen und Verhältnissen dienstbar ist.

Es war nun das Bestreben des Verfassers des vorliegenden Handbuches der Imprägnirungs-Technik, beide Wege: die großen und breitspurigen Bahnen der industriellen Imprägnirungs-Technik, sowie die vielfach abzweigenden kleineren Wege einer rationellen Imprägnirung darzustellen. Ueberall wurde die praktische Bedeutung der verschiedenen Verfahrensarten und ihre praktische Ausführung in den Vordergrund gerückt und einer Kritik unterzogen, was zweifelhaft oder unzuverlässig erschien. Durch eine Theilung des gesammten Materiales in verschiedene Abschnitte wurde den Ansprüchen an Uebersichtlichkeit und Abrundung der einzelnen Zweige der Imprägnirungs-Technik zu entsprechen versucht, wenngleich auch hier, um nicht immer auf früher Erwähntes in störender Weise hinzudeuten und um das Nachschlagen zu ersparen, manche Wiederholungen nicht ganz ausgeschlossen werden konnten.

Der Zweck des Werkes ist durch diese Darlegungen klar umschrieben: es soll Jenen, welche sich über die Imprägnirungs-Technik unterrichten wollen, alle nöthigen Anweisungen ertheilen, die Imprägnirung der verschiedensten Objecte sicher und rationell auszuführen, die Mittel bieten, das Unbrauchbare vom praktisch Brauchbaren abzuscheiden und die Erfolge zu erzielen, welche nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse und Erfahrungen in der Imprägnirungs-Technik zu erreichen sind. Jenen aber, welche schon im praktischen Betriebe stehen, mag das Buch auch die Wege zeigen, auf welchen Andere zum Erfolge streben, und durch verständnißvolle Umschau auf den verschiedenen Gebieten, welche hier in den Bereich der Imprägnirungs-Technik gezogen wurden, mögen sie eine Erweiterung und Ausdehnung ihrer Betriebe in Erwägung ziehen.

In diesem Sinne: den Einzelnen zu fördern und damit Alle, welche der Imprägnirungs-Technik ihre Interessen zuwenden, in ihren Bestrebungen zu sichern und zu vervollkommnen, möge das vorliegende Werk aufgenommen und beurtheilt werden.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Illustrations-Verzeichniß.

Einleitung.

Die Imprägnirungstechnik, welche in Bezug auf praktisch hervorragende Ergebnisse der Neuzeit angehört, hat trotzdem einen historischen Hintergrund. Schon im Alterthume suchte man manche Materialien durch eine gewisse Behandlung vor Zerstörungen zu beschützen.

Dieses Bestreben, Vergängliches dauernder zu gestalten, ist übrigens wohl so alt als die Menschheit selbst, denn es wohnt uns Allen der Trieb inne, das, was wir geschaffen, was wir benützen, was wir liebgewonnen, auf möglichst lange Zeit hinaus zu erhalten. Wir wissen recht wohl, daß alles Organische dem Zerfalle und der Endlichkeit unterworfen ist; nichtsdestoweniger, oder besser: gerade deshalb, bemühen wir uns, Mittel und Wege aufzufinden, durch welche es gelingt, jenen Zerfall möglichst weit hinauszuschieben.

Aber diese Mittel vervollkommneten sich nur sehr langsam und wenige neue Wege, welche zu einem sicheren Ziele zu leiten versprachen, wurden bekannt.

Katastrophen, die im Leben des Einzelnen und im Leben der Völker eintreten, sind gleich den Gewitterstürmen: sie sind schauerlich, oft furchtbar in ihren Wirkungen, sie sind aber nothwendig. Beiden folgt ein Reinigungs- und Läuterungsproceß und nicht selten sind hier die Impulse gegeben für neue, die Menschheit fördernde Ideen und Anregungen.

So haben denn die bekannten und auch späteren Generationen unvergeßlichen Theater-Brandkatastrophen die

wohlthätige Folge gehabt, daß man den alten Schlendrian zur Seite schob und sich ernstlich mit der Frage beschäftigte: wie die rasche und Massenverbreitung localer Feuerherde zu beschränken oder aufzuheben sei?

Mit einem Schlage ist hierdurch die träge sich hinschleppende Imprägnirungsfrage acut geworden; das allgemeine Interesse wendete sich der Imprägnirungstechnik zu und die Förderung eines einzelnen Zweiges der Imprägnirungstechnik hatte auch die Förderung anderer gleicher Maßnahmen zur erfreulichen Folge.

Die Eigenart der Imprägnirung liegt darin, daß sie die ihrem Verfahren unterworfenen Stoffe nicht nur vor äußeren Einwirkungen irgendwelcher Art zu bewahren sucht, sondern auch dauernd conservirende Eigenschaften ihnen zu ertheilen bemüht ist.

Gerade dieses Merkmal ist charakteristisch für eine richtig geleitete Imprägnirung. Nicht wie es äußerlich aufgebrachte Sicherungen zu bewirken vermögen, die behandelten Objecte vor den nur von außen unmittelbar einwirkenden Einflüssen zu schützen, wirkt das antiseptische Imprägnirungsmittel, welches die ganze Masse des Körpers gleichmäßig durchdringt, auf die Substanz selbst ein, vernichtet hier locale Verwesungs- und Zersetzungsherde und tritt als eminentes Conservirungsmittel an deren Stelle.

Wenn man diese Bedeutung der Imprägnirung festhält, so lassen sich genau und bestimmt die Wege kennzeichnen, auf welchen allein nur eine wirksame Sicherung aller in diesem Sinne behandelten Objecte sich erzielen läßt.

Die erste Bedingung eines Imprägnirungsmittels ist, daß es, je nach dem Zwecke, der angestrebt wird, entweder wasserabstoßend oder wasserundurchdringlich, oder flammensichernd oder ausschließlich conservirend ist. In diesen Beziehungen fehlt es nicht an geeigneten Stoffen, wenn auch zugegeben werden muß, daß in den seltensten Fällen ein einziger Körper diesen Anforderungen vollständig entspricht, im Gegentheile zu vielen Combinationen gegriffen werden

muß. Doch sind auch hier längst erprobte Verfahren aufgefunden worden. Wichtiger fast erscheint die Frage des Kostenpunktes der zu wählenden Mittel, da es sich ja hier überall um Maßnahmen in größerem Stile handelt und die etwa durch die Wahl eines bestimmten Mittels verursachten Vertheuerungen des Verfahrens dasselbe schon von vornherein lahmlegen. Aber auch in dieser Richtung sind praktische Fortschritte unverkennbar und bei der rastlosen Bearbeitung dieses Gebietes in wissenschaftlicher wie in rein praktischer Hinsicht sind weitere Erfolge noch mit Bestimmtheit zu erwarten.

Die zweite Bedingung jedes Imprägnirungsverfahrens ist die, daß das Imprägnirungsmittel den zu sichernden Körper ganz und vollständig durchdringe. Diese mechanisch-technische Aufgabe ist heute schon in recht befriedigender Weise gelöst und wenn nur genau, in peinlich genauer Weise nach den bewährten Verfahrensarten gearbeitet wird, so ist der Erfolg einer völligen Durchtränkung auch sicher zu erreichen.

Freilich, zahlreiche Zwischenfragen treten uns auch da entgegen: die Auslaugung des Imprägnirungsmittels durch die Atmosphärilien, die Entfernung oder wenigstens die Abschwächung desselben durch eine fernere Behandlung der imprägnirten Stoffe wie sie durch Reinigung und ähnliche Maßnahmen bedingt werden. Allein hier haben wir uns zu vergegenwärtigen, daß ja alle unsere Ziele über ein gewisses Zeitmaß nicht hinausreichen und nie hinausreichen werden, denn die Vergänglichkeit ist ein Gesetz, dessen Wirkungen wir verzögern, weit hinausschieben, aber nie und nimmer aufheben können.

Die Imprägnirungstechnik hat vollauf ihre Schuldigkeit gethan, wenn sie die ihr übergebenen Objecte für eine längere Zeit hin vor dem Verfalle oder vor der Einwirkung bestimmter Agentien sicherstellt.

Die Ausdehnung und Erweiterung, welche die Imprägnirungstechnik erfahren hat, ist in der Neuzeit eine sehr

erhebliche geworden. Sie hat die Baustätte, auf welcher zunächst ihre Wiege stand, längst verlassen und ist in einen Kreis von Industrien eingetreten. Und was die Hauptsache ist: das Bewußtsein von der Bedeutung der Imprägnirungsmittel ist in die Massen eingedrungen, überall gewahrt man ein Verständniß für den Werth derselben und eine Schätzung desselben. Damit ist aber für die Imprägnirungstechnik selbst der Antrieb zu immer weiterer und intensiverer Ausgestaltung bester Verfahrensarten gegeben und sie wird ihre Erfolge noch weiteren Gebieten zuzuführen vermögen.

Die bei den Imprägnirungen verwendeten Chemikalien.

Aetzbarit. (Barit; Barithydrat; Bariterde; caustischer Barit; Ba O.)

Die Darstellung gelingt am leichtesten durch Erhitzen von reinem salpetersaurem Barit. Ein Tiegel von hessischem Thon wird zwischen Kohlen zum Rothglühen gebracht und dann eine kleine Menge salpetersaurer Barit mit einem Löffel eingetragen. Dieser kommt sofort zum Schmelzen und zersetzt sich rasch. Sobald das Aufschäumen beendet ist, fügt man wieder einen Löffel voll hinzu u. s. f., bis allmählich die ganze Menge zersetzt ist, worauf man erst bis zum stärksten Glühen erhitzt, um die letzten Spuren der salpetrigen Säure auszutreiben.

Bariumoxyd oder Barit vereinigt sich mit Wasser zu Bariumhydroxyd, einem weißen trockenen Pulver. In mehr Wasser löst sich das Bariumhydroxyd — $^{5}/_{100}$ bei 15 Grad C., $^{50}/_{100}$ bei 100 Grad C. — zu einer klaren, stark basisch reagirenden Flüssigkeit, dem Baritwasser, welches an der Luft rasch Kohlensäureanhydrid anzieht und sich durch Abscheidung von Bariumcarbonat trübt. Verdünnte Salpetersäure löst Barit und Bariumhydroxyd unter Bildung von Bariumnitrat. Wenn die Säure nicht genügend verdünnt ist, scheidet sich das Bariumnitrat in feinen, weißen Krystallen ab, verschwindet aber bei Zusatz von Wasser. Salzsäure löst Barit und Bariumhydroxyd unter Bildung von Bariumchlorid auf.

Aetzkali. (Kaliumhydroxyd; Kaliumoxydhydrat; Kalihydrat; Kalilauge; KOH.)

Die Darstellung kann aus Potasche geschehen. Gereinigte Potasche des Handels wird in 10 bis 12 Theilen Wasser gelöst und in einem blankgescheuerten eisernen Kessel zum Sieden erhitzt. In einem anderen Gefäße übergießt man auf je einen Theil des angewendeten kohlensauren Kalis $^1/_2$ bis $^2/_3$ Theile gebrannten Kalk mit so viel warmem Wasser, daß nach dem Löschen eine nicht zu dünne Kalkmilch entsteht, und es ist besser, dabei so viel Wasser anzuwenden, daß die ganze Masse flüssig wird. Beim deutlichen Kochen der Flüssigkeit gießt man dann einen Theil der Kalkmilch in die Lösung des kohlensauren Kalis, läßt einige Minuten aufkochen, fügt dann mehr Kalk hinzu, läßt wieder kochen und so fort, bis ungefähr Dreiviertel der Kalkmilch hinzugekommen sind. Man nimmt dann mit einer Pipette etwas von der Flüssigkeit heraus und läßt diese durch ein angefeuchtetes Filter in ein Probirröhrchen laufen, worin etwas Salzsäure sich befindet. Entsteht dadurch ein Aufbrausen oder eine Gasentwicklung, so ist noch nicht alles kohlensaure Kali zersetzt; man fügt dann von Neuem Kalkmilch zu, kocht einige Zeit und prüft wieder mit Salzsäure. Bemerkt man zuletzt nur noch einzelne Gasbläschen bei dieser Probe, so ist nur noch sehr wenig kohlensaures Kali zugegen, es genügt dann, manchmal nur noch etwas länger zu kochen, um alle Kohlensäure an den Kalk zu binden. Nach der Theorie erfordert 1 Theil kohlensaures Kali 0·4 Theile Aetzkalk; man wird daher unbedingt reichlich haben, wenn man $^2/_3$ Theile Kalk löscht.

Endlich kocht man noch ungefähr $^1/_2$ Stunde lang, legt auf den Kessel einen möglichst gut schließenden Deckel, entfernt die Kohlen und läßt einige Stunden ruhig stehen. Die klare Lauge wird vom Kalk, der sich zu Boden gesetzt hat, mit einem gläsernen oder eisernen Heber abgezogen und in verschließbaren Flaschen oder Glasballons, deren Stopfen

mit Paraffin eingerieben sind und deren Fugen an der Oeffnung mit Paraffinguß überdeckt werden, aufbewahrt.

Aetzkali schmilzt in der Rothglühhitze. Löslichkeitsverhältnisse: in kaltem Wasser 1:0·5; in heißem Wasser sehr löslich, auch in Alkohol löslich. Aetzkali zieht aus der Luft begierig Wasser und Kohlensäureanhydrid an und zerfließt deshalb sehr leicht an feuchter Luft.

Aluminiumsulfat. (Schwefelsaure Thonerde; schwefelsaures Aluminium; $Al_2 [SO_4]_3 . 18 aq.$)

Aluminiumsulfalt stellt man — außer anderen Methoden — durch Erhitzen von gebranntem eisenfreien Thon — Kaolin — mit Schwefelsäure dar. Geglühter, möglichst eisen- und kalkfreier Porzellanthon wird fein gemahlen, gesiebt, in einer gemauerten Pfanne mit Gewölbe mit 50grädiger Schwefelsäure — Kammersäure — gemengt, wobei eine Erwärmung eintritt, und entweder die heißen Gase von einer besonderen Feuerung oder die von einer anderen Feuerung abziehenden Feuergase unter dem Gewölbe hingeleitet, um die Lösung unter häufigem Umrühren zu beschleunigen. Concentrirte Schwefelsäure greift den Thon weniger an. Man kann den Thon auch mit Schwefelsäure in mit Blei ausgekleideten Holzkästen bei gewöhnlicher Temperatur ungefähr 24 Stunden stehen lassen, worauf man die Masse in Bleipfannen noch 6—8 Stunden erwärmt. Zeigt eine abfiltrirte Probe nach 24- bis 36stündiger Einwirkung beim Prüfen mit Zink oder unterschwefligsaurem Natrium keine freie Säure mehr, so rührt man die Masse in hölzernen oder mit Blei ausgefütterten Kästen mit Wasser zu einem dünnen Brei an, läßt den Bodensatz sich absetzen und dampft die geklärte, 14- bis 18grädige Lauge in gemauerten oder auf eisernen Rosten ruhenden Bleipfannen bis auf 25—30° Bé. ab. Nachdem sich die Garlauge in hölzernen Fässern geklärt hat, wird sie in Bleigefäßen mittelst Wasserdampfes bis 45° Bé. concentrirt, so daß sie nach dem Erkalten zu einer festen Masse erstarrt.

Ist dieser Punkt erreicht, so gießt man die Masse auf einen bleiernen Herd oder in länglich viereckige Bleiformen zu Tafeln. Die Schlämme vom Klären fügt man entweder zu der ursprünglichen Thonmasse oder laugt sie für sich aus. Kommen nicht völlig eisenfreie Materialien zur Verwendung, so muß, bevor die Lauge in die Klärgefäße gelangt, das Eisen durch Blutlaugensalz ausgefällt werden. Die Lauge darf hierbei nicht zu concentrirt sein, weil sich sonst in derselben das auszufällende Berlinerblau zu schwierig absetzt. Das Fällen desselben geschieht in einem Bottich, von wo man, wenn sich darin eine Menge Berlinerblau abgesetzt hat, die geklärte Flüssigkeit in tiefer stehende, kleinere, hölzerne Gefäße abläßt, in denen sie sich vollständig klärt. Sobald dies eingetreten ist, wird die klare Lauge in vorhin erwähnter Weise concentrirt. Um namentlich bei einem größeren Eisengehalte die Kosten für das Blutlaugensalz etwas auszugleichen, muß das Berlinerblau entweder als solches benützt oder durch Behandlung mit Aetzkali- oder Aetznatronlauge wieder zum Fällen des Eisens passend gemacht werden, nachdem dasselbe vorher ausgewaschen und die Waschwasser in die kleinen Bottiche gegeben wurden.

Ammoniak, kohlensaures. (Ammoniumcarbonat; kohlensaures Ammonium; Hirschhornsalz; das Ammoniumcarbonat des Handels ist eine Verbindung von zweifachsaurem Ammoniumcarbonat mit Ammoniumcarbamat

$$[NH_4]HCO_3 + [NH_4]CO_2 . NH_2.)$$

Es wird ein inniges Gemenge von 1 Theil schwefelsaurem Ammoniak und 2 Theilen Kreide in gußeisernen, liegenden, cylindrischen Retorten von 2—3 Meter Länge und 1/2 Meter Durchmesser erhitzt, und die Dämpfe des kohlensauren Ammoniaks in Steinkammern geleitet, wo sie später losgeklopft werden. Hinter den Kammern befindet sich ein von Schwefelsäure berieselter Coaksskrubber, der die in den Kammern nicht verdichteten Dämpfe und freies Ammoniak zu Ammoniumsulfat bindet. Auf 100 Kgr. schwefelsaures

Ammoniak braucht man 76 Kgr. Kreide und erhält 59 bis 60 Kgr. kohlensaures Ammoniak. Das gewonnene rohe Salz wird meistens noch sublimirt. Die Sublimation und Reinigung nimmt man bei einer niederen, 65—70 Grad C. nicht übersteigenden Temperatur vor und benützt die von den Zersetzungsretorten abziehende Hitze vermittelst eines Wasserbades. Sie geschieht in eisernen Töpfen, auf welche kurze, unten und oben offene Bleicylinder gesetzt werden, die aus einer Platte gebogen sind, ohne gelöthet zu sein. Auf dieselben legt man eine Bleiplatte und verklebt die Fugen mit Papier. Nach beendeter Operation läßt man erkalten, schabt die Papierstreifen ab und hat nur die Bleiplatten aus einander zu rollen, um das Product herauszunehmen. Auf einem blanken Platinblech muß das kohlensaure Ammoniak beim Erhitzen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verdampfen.

Das kohlensaure Ammoniak ist in kaltem Wasser leicht löslich (25 : 100); durch heißes Wasser wird es zersetzt; in Alkohol ist es wenig löslich.

Ammoniak, phosphorsaures. (Ammoniumphosphat.)

Die Phosphorsäure bildet mit Ammonium drei Salze mit drei, zwei und einem Molekül Ammonium. Bringt man concentrirte Lösungen von gewöhnlicher Phosphorsäure und Ammoniak zusammen, so scheidet sich das Salz $(H_4N)_3PO_4$ in Krystallen aus. Trocknet man diese an der Luft, so entweicht Ammoniak und hinterbleibt ein Salz von der Zusammensetzung $(H_4N)_2HPO_4$. Kocht man die Lösung dieses Salzes, so scheiden sich beim Erkalten der Lösung Krystalle von der Zusammensetzung $(H_4N)H_2PO_4$ ab. Glüht man eines der Ammoniumphosphate, so hinterbleibt Metaphosphorsäure.

Ammoniak, schwefelsaures. (Ammoniumsulfat; schwefelsaures Ammonium; $[HN_4]_2SO_4$.)

Dieses Salz kann nur im Großen und fabrikmäßig dargestellt werden, und zwar durch die ununterbrochen wirkenden Abtriebsvorrichtungen von Savalle, Grüneberg und

Blum u. s. w. Das schwefelsaure Ammoniak schmilzt bei 140 Grad C. Löslichkeit in kaltem Wasser: 70:100; in heißem Wasser: 100:100; in Alkohol unlöslich.

Ammoniak, weinsaures neutrales. (Neutrales weinsaures Ammonium;

$$C_2 H_2 [OH]_2 \langle {CO.O[NH_4] \atop CO.O[NH_4]} .)$$

Eine wässerige Weinsäurelösung wird mit kohlensaurem Ammonium übersättigt, die Lösung bei mäßiger Temperatur unter bisweiligem Zusatze von etwas kohlensaurem Ammonium verdunstet und krystallisiren gelassen.

Bittersalz. (Magnesiumsulfat; schwefelsaures Magnesium; schwefelsaure Magnesia; Epsomsalz; Saidschützersalz; Sedlitzersalz; $MgSO_4 . 7 aq.$)

Man zersetzt Magnesit ($MgCO_3$, kohlensaure Magnesia) mittelst Schwefelsäure und dampft in eiserner Pfanne zur Krystallisation ein. Im Allgemeinen geschieht die Darstellung von Bittersalz im Großen; namentlich werden hierzu verwendet: Dolomit (kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia) und Kieserit ($MgSO_4 . aq.$).

Bittersalz ist in Wasser leicht löslich; in kaltem Wasser: 1:3; in heißem Wasser: 1:1·4. In Alkohol ist es kaum löslich.

Bleizucker. (Essigsaures Bleioxyd; Neutrales essigsaures Bleioxyd; Plumbum aceticum; Saccharum saturni; $Pb[C_2 H_3 O_2]_2 . 3 aq.$)

Ein reiner, farbloser Essig von größtmöglichem Gehalte an Essigsäure ist zur Bleizuckerbereitung besonders wesentlich. Zur Darstellung eines von färbenden Stoffen freien Essigs bedient man sich der gewöhnlichen Essigbildner, laugt aber diese selbst, sowie die Buchenspäne vor dem Ein-

bringen in dieselben wiederholt mit warmem Wasser aus. Das Essiggut wird aus ganz reinem Essig, Spiritus und Wasser bereitet — 1 Theil Spiritus von 50 Procent Tralles, 2 Theile Essig und 6 Theile Wasser —. Die Buchenspäne säuert man durch mehrmaliges Aufgießen von warmem Essig gehörig ein. Es gelingt, einen Essig von 8 Procent Essigsäurehydrat zu erhalten, wenn man der einmal durch die Essigbildner gegangenen Flüssigkeit noch einige Procent Spiritus zusetzt und dieselbe ein zweitesmal durch die Essigbildner gehen läßt. Den Essig prüft man mittelst des Otto'schen Acetometers auf seinen Säuregehalt und nimmt auf je 100 Kgr. desselben das doppelte Gewicht des gefundenen Essigsäurehydrats an Bleiglätte. Die Bleiglätte wird in einem kupfernen Kessel oder in einer bleiernen Pfanne unter Erwärmung aufgelöst. Das sich hierbei abscheidende weiße Pulver — kohlensaures Blei — wird gesammelt und wenn später eine hinreichende Menge davon zusammengekommen ist, für sich allein in Essig aufgelöst. Die erhaltene Bleizuckerlösung muß auf ungefähr 50 Kgr. abgedampft werden und liefert dann 13 Kgr. Krystalle, die man von der im Handel verlangten Größe erhält, indem man große Mengen von Lauge in hölzernen Bottichen erkalten läßt, bei kleineren Mengen die Gefäße in einen warmen Raum stellt oder die Lösung überhaupt nicht bis zu der angeführten Stärke concentrirt, sondern die Abdampfung früher unterbricht und die Krystallbildung durch freiwillige Verdunstung in einem warmen Raum erfolgen läßt. Die Krystalle werden im Sommer auf Horden im Schatten, im Winter bei 10 Grad C. nicht übersteigender Temperatur getrocknet. Die stets kupferhaltige Mutterlauge kann so lange der frischen Lösung wieder zugesetzt werden, bis die sich daraus abscheidenden Krystalle bläulich gefärbt erscheinen, worauf man einige Stücke metallisches Blei in die Lösung legt, um das Kupfer auszufällen. Die vom Kupfer befreite Flüssigkeit kann wieder als eine reine Bleizuckerlösung betrachtet werden. Beim Abdampfen der Bleizuckerlösung entweicht Essigsäure, wodurch ein basisches Salz

entsteht, welches die Krystallisation des Bleizuckers hindert, daher man durch Zusatz von frischem Essig nach beendigter Abdampfung das basische Salz in neutrales zurückführt. Behufs Prüfung auf Reinheit löst man 1 Gr. der Krystalle in 6 Gr. Wasser, setzt zu der Lösung ungefähr 50 Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1 : 5) oder so viel, als zur Fällung des Bleioxydes nöthig ist und filtrirt nach mehreren Minuten. Färbt oder trübt sich eine Probe des Filtrates auf Zusatz von Ferrocyankalium braun, so ist Kupfer vorhanden; giebt ein anderer Theil mit Silbernitrat eine auch beim Verdünnen mit vielem Wasser und durch Kochen nicht zum Verschwinden zu bringende weiße Trübung oder Fällung, so war Chlorblei gegenwärtig. Ein dritter Theil des Filtrats mit ungefähr 75 Volumen concentrirter Schwefelsäure versetzt und mit Indigotinctur bläulich tingirt, entfärbt sich beim Aufkochen bei Gegenwart kleiner Mengen Salpetersäure. Ein vierter Theil des Filtrats eingedampft und erhitzt, hinterläßt keinen Rückstand, wenn fremde Basen abwesend sind. (Die Bleizucker-Fabrikation im Großen eignet sich besonders zu einem gemeinschaftlichen Betriebe mit der Fabrikation des Bleiweißes.)

In trockener Luft wird der Bleizucker undurchsichtig und verwittert, und zwar unter Verlust von Wasser und etwas Essigsäure und Aufnahme von Kohlensäure, wonach mit Wasser keine ganz klare Lösung entsteht. Schmilzt bei 75 Grad C. In 2 Theilen kalten, $^1/_2$ Theil heißen Wassers und in 8 Theilen Weingeist löslich. Die wässerige Lösung röthet Lackmuspapier, nimmt an der Luft, namentlich in verdünnten Lösungen, Kohlensäure auf und trübt sich. Nach Gerlach zeigen Lösungen von krystallisirtem Bleizucker bei 15 Grad C. folgende specifische Gewichte (Wasser von 15 Grad C. = 1):

Procentgehalt an kryst. Bleizucker	Spec. Gewicht der Lösung	Procentgehalt an kryst. Bleizucker	Spec. Gewicht der Lösung
0	1·0000	26	1·1869
1	1·0064	27	1·1955
2	1·0127	28	1·2040
3	1·0191	29	1·2126
4	1·0255	30	1·2211
5	1·0319	31	1·2303
6	1·0386	32	1·2395
7	1·0453	33	1·2486
8	1·0520	34	1·2578
9	1·0587	35	1·2669
10	1·0654	36	1·2768
11	1·0725	37	1·2867
12	1·0796	38	1·2966
13	1·0867	39	1·3064
14	1·0939	40	1·3163
15	1·1010	41	1·3269
16	1·1084	42	1·3376
17	1·1159	43	1·3482
18	1·1234	44	1·3588
19	1·1309	45	1·3695
20	1·1384	46	1·3810
21	1·1464	47	1·3925
22	1·1544	48	1·4041
23	1·1624	49	1·4156
24	1·1704	50	1·4271
25	1·1784		

Borax. (Natriumtetraborat; $Na_2\,B_4\,O_7\,.\,10$ aq.)

Behufs Darstellung von Borax mittelst Borsäure wird krystallisirte Soda in Wasser gelöst und die Lösung durch Dampf auf 100 Grad C. erhitzt; hierauf wird die Borsäure in kleinen Portionen 4—5 Kgr. nach und nach eingetragen. Man nimmt auf 1300 Kgr. krystallisirte Soda 1200 Kgr. der gereinigten käuflichen Borsäure. Das Lösen und Zer-

setzen der Soda wird in einer mit Blei ausgeschlagenen Kufe, welche mit einem Deckel versehen ist, vorgenommen. Neben der Kohlensäure entweichen auch geringe Mengen von kohlensaurem Ammonium, welche durch das in dem Deckel der Kufe befindliche Ableitungsrohr in einem Gefäße mit verdünnter Schwefelsäure absorbirt und als Nebenproduct in Form von Ammoniumsulfat gewonnen werden. Die Lösung muß bei Siedehitze etwa 21 Grad Bé. zeigen, wenn alle Borsäure eingetragen ist; zeigt dieselbe ein höheres oder geringeres specifisches Gewicht, so wird entweder Wasser oder Borsäure zugegeben. Zur Klärung bleibt die Lösung 12 Stunden stehen; hierauf wird sie von dem Bodensatze abgezapft und in die Krystallisationsgefäße fließen gelassen. Die Krystallisation dauert 3—4 Tage; alsdann läßt man die Mutterlauge in besondere Behälter fließen, schlägt die Krystalle heraus und läßt sie abtropfen. Die erhaltenen Boraxkrystalle werden durch Umkrystallisiren nochmals gereinigt. Man löst zu diesem Zweck unter Zusatz von 4—5 Procent Soda so viel Borax in heißem Wasser auf, daß die Lösung 22 Grad Bé. zeigt, läßt mehrere Stunden zur Klärung die Flüssigkeit stehen und zieht sie dann in große cubische hölzerne Krystallisirkästen, welche letztere, um einer raschen Abkühlung entgegen zu wirken, von allen Seiten mit schlechten Wärmeleitern umgeben sind. Nach 16 bis 28 Tagen ist die Temperatur in den Krystallisirgefäßen auf 27—28 Grad C. gesunken; man läßt dann die Mutterlauge rasch ablaufen und nimmt die Krystalle heraus. Die von den Krystallen bei erster und zweiter Krystallisation abgezogene, noch Borax und Natriumsulfat enthaltende Mutterlauge setzt man der Soda in der Kufe so lange zu, bis der Gehalt an Natriumsulfat so hoch gestiegen ist, daß es mit dem Natriumborat zu krystallisiren beginnt. Man zieht dann die Mutterlauge bei 30 Grad Bé. von Boraxkrystallen ab und gewinnt daraus das Natriumsulfat.

Löslichkeit: in kaltem Wasser: 6 : 100; in heißem Wasser: 2 : 1; in Alkohol nicht löslich.

Borsäure. (Boraxsäure; Boronsäure; Borsäureanhydrid $= B_2 O_3$; Borsäure $= H_2 B O_3$.)

Zur Gewinnung reiner Borsäure löst man 1 Theil Borax in 4 Theilen siedenden Wassers, filtrirt und setzt soviel concentrirte Salzsäure zu, bis Lackmus hellroth gefärbt wird. Aus der Flüssigkeit scheidet sich beim Erkalten die Borsäure in Krystallen aus. Die Krystalle werden mit kaltem Wasser gewaschen, durch Erwärmen auf 120 Grad C. von anhängender Salzsäure befreit und durch Umkrystallisiren noch weiter gereinigt.

Die krystallisirte Borsäure löst sich in 35 Theilen kalten Wassers von 10 Grad C., in 25 Theilen Wasser von 20 Grad C. und in $12^1/_2$ Theilen kochenden Wassers. Die Borsäure löst sich auch in Alkohol.

Cadmiumsulfat. (Schwefelsaures Cadmiumoxyd; $Cd SO_4$.)

Man löst 16 Theile reines metallisches Cadmium in 15 Theilen mit der fünffachen Menge Wasser versetzter Schwefelsäure unter Zusatz von 24 Theilen Salpetersäure von 25 Procent Säuregehalt, filtrirt und verdunstet die Flüssigkeit in gelinder Wärme, wo dann farblose, durchsichtige monokline Prismen anschießen. Wendet man zum Auflösen in Schwefelsäure Cadmiumoxyd oder kohlensaures Cadmiumoxyd an, so bedarf es keines Zusatzes von Salpetersäure.

Die Krystalle lösen sich leicht in Wasser, aber nicht in Weingeist, verlieren bei 100 Grad C. nur einen Theil ihres Wassergehaltes und den Rest erst beim schwachen Glühen.

Chlorammonium. (Ammoniumchlorid; Salmiak; salzsaures Ammoniak; $NH_4 Cl$.)

Die Darstellungsweisen des Salmiaks sind sehr verschieden; er wird gewonnen: aus Gaswasser — fast ausschließlich —, durch Zersetzung des schwefelsauren Ammoniaks mit Kochsalz u. s. w. Man kann Salmiak auch gewinnen, wenn man Salmiakgeist mittelst Salzsäure sättigt. Das Sublimiren des Salmiaks geschieht in gußeisernen, innen mit feuerfesten Steinen ausgemauerten flachen Kesseln, die

mit gußeisernen, schwach gewölbten Deckeln bedeckt werden. Die nach der Sublimation gebildete Kruste läßt sich oben am Deckel leicht losschlagen.

1 Theil löst sich bei 15 Grad C. in 2·76 Theilen kaltem, bei 100 Grad C. in 1·0 Theil Wasser. Das Salz bindet bei der Lösung sehr viel Wärme. In Alkohol ist Chlorammonium um so schwieriger löslich, je stärker derselbe ist. Allgemeine Löslichkeitsverhältnisse: Löslichkeit in kaltem Wasser: 37:100; in heißem Wasser: 1:1; in Alkohol: 12:100.

Dichte der wässerigen Chlorammoniumlösung bei verschiedenem Procentgehalt, Temperatur = 19 Grad C.

Procentgehalt der Lösung	Dichte derselben	Procentgehalt der Lösung	Dichte derselben
1 . .	1·0029	16 . .	1·0467
2 . .	1·0058	17 . .	1·0495
3 . .	1·0087	18 . .	1·0523
4 . .	1·0116	19 . .	1·0551
5 . .	1·0145	20 . .	1·0579
6 . .	1·0174	21 . .	1·0606
7 . .	1·0203	22 . .	1·0633
8 . .	1·0233	23 . .	1·0660
9 . .	1·0263	24 . .	1·0687
10 . .	1·0293	25 . .	1·0714
11 . .	1·0322	26 . .	1·0741
12 . .	1·0351	27 . .	1·0768
13 . .	1·0380	28 . .	1·0794
14 . .	1·0409	29 . .	1·0820
15 . .	1·0438	30 . .	1·0846

Chlorbarium. (Bariumchlorid; $BaCl_2 . 2 aq.$)

Man mischt 4 Theile Schwerspath und 1 Theil bituminöse Kohle mit so viel Steinkohlentheer zusammen, daß ein plastischer Teig entsteht, der tüchtig durchgeknetet wird und aus dem man kleine Cylinder von 3 Cm. Durchmesser und 10 Cm. Länge formt. Diese Cylinder schichtet man in

einem cylindrischen Schachtofen mit gutem Luftzuge derart, daß zu unterst eine etwa 15—20 Cm. starke Kohlenschicht liegt, auf welche eine Lage der erwähnten Cylinder kommt, der wieder Kohle folgt und so fort, bis der Schacht ganz angefüllt ist. Man entzündet die unterste Schichte der Kohlen und läßt das Ganze bei heller Rothgluth abbrennen, wobei sich der schwefelsaure Barit in Schwefelbarium verwandelt. Der nach dem Glühen verbleibende Rückstand wird mit Salzsäure übergossen und der in dieser unlösliche Theil — in der Hauptsache nicht veränderter Schwerspath — bei einer nächsten Operation wieder verwendet.

Witherit ($Ba\,C\,O_3$, Bariumcarbonat, kohlensaurer Barit) würde einfach nur mit Salzsäure übergossen werden; die Lösung würde mit überschüssigem Witherit 24 Stunden stehen gelassen, wodurch alles gelöste Eisen ausgeschieden wird; dann filtrirt man die Lösung, dampft sie stark ein und läßt sie ruhen, worauf reines Chlorbarium auskrystallisirt. (Chlorbarium und alle löslichen Baritsalze dürfen nur in Regen- oder destillirtem Wasser gelöst werden.)

Löslichkeit: in kaltem Wasser: 43·5 : 100; in heißem Wasser: 78·9 : 100; in Alkohol unlöslich, auch in concentrirter Salzsäure unlöslich.

Chlorcalcium. (Calciumchlorid; $Ca\,Cl_2$ geschmolzen; krystallisirt $= Ca\,Cl_2 . 6\,aq.$)

Am einfachsten wird Chlorcalcium dargestellt durch Auflösen von reinem Marmor in Salzsäure, Abdampfen zur Trockene und Schmelzen des Rückstandes in einem bedeckten Tiegel mit etwas Salmiak, um ein Alkalischwerden zu verhüten.

Chlorcalcium wird häufig als Nebenproduct gewonnen, wie beispielsweise bei Darstellung von Kaliumchlorat, als basisches Chlorcalcium bei der Ammoniakbereitung u. s. w.

Schmilzt bei 29 Grad C.; Löslichkeit: in kaltem Wasser: 400 : 100; in heißem Wasser: 650 : 100; in Alkohol: 13 : 100. Geschmolzenes Chlorcalcium ist in Wasser sehr leicht löslich.

Chlorkalium. (Digestivsalz; K Cl.)

Dieses Salz wird nur im Großen dargestellt, und zwar meistens aus dem Carnallit der Staßfurter Abraumsalze.

Löslichkeit: in kaltem Wasser: 32 : 100; in heißem Wasser: 56·6 : 100; in Alkohol: 0·5 : 100.

Chlorkupfer-Einfach. (Kupferchlorid; Kupfermonochlorid; Cuprichlorid; $Cu\,Cl_2 . 2aq.$)

Entweder löst man Kupferoxyd, kohlensaures Kupferoxyd, in Salzsäure, oder metallisches Kupfer in Königswasser — Salpetersalzsäure —, dampft zur Entfernung der Salpetersäure ab und nimmt den Rückstand mit salzsäurehaltigem Wasser auf oder man fällt die Lösung von 100 Theilen Kupfervitriol in 100 Theilen heißen Wassers mit der Lösung von 98 Theilen Chlorbarium in 100 Theilen heißen Wassers; der in diesem Falle entstandene schwefelsaure Barit — das Bariumsulfat — setzt sich wegen seiner Schwere sehr rasch ab, und die Flüssigkeit enthält 26 Procent krystallisirtes Kupferchlorid.

Löst sich in Alkohol und in Aether; an der Luft wird es feucht, zieht Wasser an und zerfließt zu einer grünen Flüssigkeit; in Wasser ist es leicht löslich, die grüne Lösung giebt beim Verdampfen große Krystalle eines Hydrates; beim Erhitzen verlieren die Krystalle ihr Wasser und werden braun.

Chlormagnesium. (Magnesiumchlorid; $Mg\,Cl_2 . 6aq.$)

In reinem Zustande wird es gewonnen durch Auflösen von Magnesia oder kohlensaurer Magnesia in Salzsäure und Verdunsten der Lösung, wobei sich sehr zerfließliche Krystalle bilden. Im Großen wird das Chlormagnesium als Nebenproduct bei der Staßfurter Industrie gewonnen.

Löslichkeit: in kaltem Wasser: 150 : 100; in heißem Wasser: 367 : 100; in Alkohol 50 : 100. Ist an der Luft zerfließlich.

Nach Oudemans stehen specifisches Gewicht und Gehalte der wässerigen Lösungen an krystallisirtem Salze bei 15 Grad C. in folgendem Zusammenhange:

Procent	Specifisches Gewicht	Procent	Specifisches Gewicht
5	1·009	30	1·123
10	1·039	35	1·145
15	1·059	40	1·167
20	1·080	45	1·190
25	1·101	48	1·204

Oder an $MgCl_2$ bei 15 Grad C.:

Procent	Specifisches Gewicht	Procent	Specifisches Gewicht
5	1·042	25	1·227
10	1·087	30	1·279
15	1·131	35	1·334
20	1·178	—	—

Chlormangan. (Manganchlorür; Manganochlorid; $MnCl_2 . 4 aq.$)

Wird erhalten durch Auflösen irgend eines Manganoxydes in Salzsäure, Kochen bei einem Ueberschuß des Oxydes, bis sich kein Chlor mehr entwickelt, Abdampfen zur Trockene und längeres Erhitzen des Rückstandes in einer Porzellanschale. Chlormangan ist ein Nebenproduct bei der Darstellung des Chlors aus Braunstein und Salzsäure; im unreinen Zustande gewinnt man es beim Eindampfen der Lösung.

Löslichkeit: in kaltem Wasser: 150:100; in heißem Wasser: 650:100; in Alkohol: 53:100.

Chromalaun. (Schwefelsaures Chromoxydkali; $K_2SO_4 . Cr_2 3 SO_4 . 24 H_2O$.)

Man löst bei geringer Wärme 1 Theil saures chromsaures Kali in 2 Theilen Schwefelsäure und so viel Wasser — 5 bis 6 Theile —, daß bei gewöhnlicher Temperatur sich keine Krystalle ausscheiden. Die Lösung wird allmählich in Weingeist eingetragen, welcher sich in einer in kaltem Wasser stehenden Schale befindet, damit keine zu starke Erwärmung eintritt und die violette Modification des entstehenden schwefel-

sauren Chromoxydkalis nicht in die grüne Farbe übergeht. Dieses schlägt sich zum Theil als Krystallmehl nieder. Die Mutterlauge wird mit etwa $^1/_7$ Salpetersäure, welche die Umwandlung in die grüne Modification verhütet, im Wasserbade bis fast zu $^1/_4$ des ursprünglichen Gewichtes eingedampft, eine gleiche Gewichtsmenge Weingeist zugefügt und bis zum folgenden Tage stehen gelassen, wo dann der größte Theil des Chromalauns auskrystallisirt. Die Krystalle werden in einem Kolben unter stetem Umschwenken in Wasser von nicht über 35 Grad C. gelöst, worauf man wieder krystallisiren läßt.

100 Theile kaltes Wasser lösen etwa 20 Theile Alaun. Beim Erhitzen auf etwa 75 Grad C. wird die Lösung grün, ohne dann beim Verdunsten Alaunkrystalle zu geben, nimmt aber nach wochenlangem Stehen die violette Farbe wieder an.

Chromsulfat. (Schwefelsaures Chromoxyd; $Cr_2[SO_4]_3$.)

Das neutrale Salz der grünen Modification entsteht beim Auflösen von 8 Theilen bei 100 Grad C. getrockneten Chromoxydhydrates in 9 Theilen englischer Schwefelsäure, ohne sich weder beim Verdampfen der Lösung, noch durch Weingeist krystallinisch abzuscheiden.

Ein wasserhaltiges neutrales Salz der violetten Modification scheidet sich aus der ersten grünen Lösung ab, wenn dieselbe nach wochenlangem Stehen unter Wasseranziehung violett geworden ist. Das Salz erstarrt dann zu einer krystallinischen, in Wasser mit blaurother Farbe löslichen Masse und aus der Lösung setzt sich ein violettes krystallinisches Pulver ab, wenn man Weingeist hinzugießt.

Eisenoxyd, essigsaures. ($Fe[C_2H_3O_2]_2 . 4H_2O$.)

Das Oxydulsalz entsteht beim Auflösen von Eisenspänen in gewöhnlichem Essig oder in gereinigtem Holzessig.

Das Oxydsalz entsteht beim Behandeln von Eisen — Nägeln, Spänen — mit reinem Essig oder mit Holzessig; die Flüssigkeit wird öfter von dem Eisen abgegossen, läßt das Eisen zur Oxydation benetzt an der Luft stehen, gießt dann die Flüssigkeit wieder auf und concentrirt in eisernen Pfannen auf 15 Grad Bé.

Eisenchlorid. (Ferrichlorid; $Fe_2 Cl_6$.)

360 Gr. flüssiges Eisenchlorür werden mit 240 Gr. Salzsäure von 1·120 specifischem Gewicht vermischt und durch allmählichem Zusatz von 105 Gr. Salpetersäure von 1·200 specifischem Gewicht in Chlorid verwandelt. Die Flüssigkeit wird soweit concentrirt, daß sie beim Erkalten erstarrt, der Rückstand unter gelindem Erwärmen und Zugabe von etwas Salzsäure in 180 Gr. Wasser gelöst und dann soweit verdampft, daß noch 180 Gr. Flüssigkeit verbleiben. Zuletzt setzt man noch so viel Wasser zu, daß das specifische Gewicht der Flüssigkeit 1·535—1·540 ist.

Das erwähnte Eisenchlorür wird in wässeriger Lösung erhalten, wenn man Eisenfeilspäne, Draht, Nägel u. s. w. — 110 Theile — mit reiner Salzsäure — 520 Theile — digerirt, bis die Gasentwicklung aufgehört hat; der Glaskolben wird einige Stunden in das Wasserbad gestellt, rasch vom ungelösten Eisen abfiltrirt, die Lösung bis zum Salzhäutchen abgedampft, dann nach Zusatz von 1 Theil Salzsäure bis zu einem steifen Brei eingedickt, die erstarrte Masse zerrieben und in kleinen, vorher erwärmten verschlossenen Gläsern aufbewahrt. Setzt man der obigen, nicht eingedampften, mit 1 Theil Salzsäure versetzten Lösung so viel Wasser zu, daß 1000 Gewichtstheile entstehen, so erhält man das flüssige Eisenchlorür.

Eisenvitriol. (Eisensulfat; schwefelsaures Eisen; Ferrosulfat; schwefelsaures Eisenoxydul; grüner Vitriol; $Fe SO_4 . 7 aq.$)

In einer Porzellanschale verdünnt man vorsichtig 6 Theile englischer Schwefelsäure mit 30 Theilen Wasser und bringt diese Säure in einen Glaskolben. Nun setzt man nach und nach 4—5 Theile Eisenfeilspäne zu und erwärmt, wenn in der Kälte keine Reaction mehr stattfindet, 12 bis 24 Stunden den Glaskolben im Sandbade. Die Lösung wird noch warm durch Fließpapier filtrirt, welches mit $1/_{50}$ der in Arbeit genommenen Menge verdünnter Schwefelsäure benetzt wurde. Nun stellt man das Filtrat noch heiß für 24 Stunden zur Krystallisation hin, gießt die Mutterlauge

ab, diese wird weiter zur Krystallisation verdampft und die Krystalle in einem Verdrängungstrichter abtropfen gelassen. Darauf verschließt man den Trichterhals mittelst Korkstopfens, gießt rectificirten Weingeist auf und läßt, die Trichteröffnung mit einer Glasplatte bedeckt, einige Stunden stehen. Jetzt wird der Weingeist abfließen gelassen und die Krystalle werden auf Filtrirpapier bei 20—25 Grad C. rasch getrocknet und in gut verschließbaren Flaschen aufbewahrt.

Uebrigens geschieht die Darstellung des Eisenvitriols meistens im Großen, durch Verwitternlassen oder Rösten des Eisenkieses, Auslaugen mit Wasser und Eindampfen; auch als Nebenproduct wird Eisensulfat gewonnen.

Eisenvitriol ist in Wasser leicht löslich; in kaltem Wasser: 60 : 100; in heißem Wasser: 333 : 100; in Alkohol unlöslich. Beim Erhitzen verliert der Eisenvitriol sein Krystallwasser und die Krystalle zerfallen zu einem weißen Pulver. Setzt man die Krystalle der Luft aus, so verlieren sie bald ihre schöne grüne Farbe, indem sie Sauerstoff aufnehmen, und sich mit einem Anfluge von basischem Ferrisulfat — schwefelsaurem Eisenoxyd — bedecken.

Kali, doppeltchromsaures. (Kali dichromsaures; Kaliumbichromat; rothes chromsaures Kalium; saures chromsaures Kalium; zweifach chromsaures Kalium; $K_2 Cr_2 O_7$.)

Dieses Salz wird in Schottland, namentlich Glasgow, im Großen hergestellt. Das Rohmaterial ist der Chromeisenstein. Das fein gepulverte Mineral wird mit Potasche unter Luftzutritt und Zusatz von Salpeter bei Glühhitze in Flammöfen geschmolzen. Hierbei bildet sich Eisenoxyd und Kaliumchromat, welches der Masse durch Auslaugen entzogen wird. Der Lösung fügt man dann Essigsäure oder Salpetersäure hinzu, um das leicht lösliche und daher schwierig zu reinigende normale Kaliumchromat in das schwerer lösliche Kaliumdichromat überzuführen. Noch andere Darstellungsmethoden sind in Vorschlag gebracht worden: das Aufschließen des Eisensteins durch Aetzkalk und die Ueberführung des so gewonnenen chromsauren Kalkes durch Behandlung mit Potasche-

lösung in chromsaures Kalium; oder: der Zusatz von Kalk oder Magnesia beim Schmelzen des Chromeisensteins mit Potasche, um die Masse locker zu machen.

Löslichkeit: in kaltem Wasser: 1:9·6; in heißem Wasser: 1:1; unlöslich in Alkohol.

Kali, schwefelsaures. (Kali, einfachschwefelsaures; Kaliumsulfat; schwefelsaures Kalium; $K_2 S O_4$.)

Im Kleinen könnte dieses Salz durch Einwirkung von Schwefelsäure auf alle anderen Kaliumsalze dargestellt werden. Es wird aber nur im Großen aus Chlorkalium, aus Kainit, aus Rückständen der Potaschebereitung u. s. w. gewonnen.

Löslichkeit: in kaltem Wasser: 1:8; in heißem Wasser: 1:4; in Alkohol unlöslich.

Kali, weinsaures, neutrales. (Normales Kaliumtartrat; weinsaures Kalium; $K_2 H_4 C_4 O_6$.)

Man löst 4 Theile gereinigte Potasche in einem geräumigen eisernen (bleiernen oder zinnernen) Kessel in 40 Theilen Wasser, erhitzt zum Sieden und setzt nach und nach unter Umrühren so viel gepulverten weißen Weinstein zu, bis die Flüssigkeit nicht mehr wegen entweichender Kohlensäure — deshalb füllt man den Kessel nur theilweise mit der Lösung — aufschäumt und schwach sauer reagirt (11 bis 12 Theile Weinstein genügen). Dann wird die Flüssigkeit genau mit kohlensaurem Kali neutralisirt. Ganz reines weinsaures Kalium erhält man nur bei Anwendung von kalkfreiem Weinstein.

Das weinsaure Kalium löst sich in kaltem Wasser: 150:100 und in heißem Alkohol: 0·4:100.

Kalk, phosphorsaurer. (Calciumphosphat, und zwar: neutraler phosphorsaurer Kalk = $Ca_3 [P O_4]_2$; einfach saurer phosphorsaurer Kalk = $Ca H P O_4 . 2$ aq.; zweifach saurer phosphorsaurer Kalk = $Ca H_4 [P O_4]_2$.)

Man löst 20 Theile natürlichen kohlensauren Kalks in 50 Theilen reiner Salzsäure, verdünnt mit 50 Theilen

Wasser, läßt absitzen, gießt klar ab, digerirt die Flüssigkeit mit 1 Theil Chlorkalk in Breiform während einiger Stunden, setzt 2 Theile Ammoniak hinzu, so daß dasselbe etwas überschüssig ist, filtrirt, fügt zum Filtrate 50 Theile phosphorsaures Natrium, in 300 Theilen Wasser gelöst, filtrirt den Niederschlag ab, wäscht gut aus und trocknet bei gelinder Wärme.

Der neutrale phosphorsaure Kalk ist in Wasser fast unlöslich, durch die Gegenwart ammoniakalischer Salze, z. B. Chlorammonium, schwefelsaures Ammoniak, wird die Löslichkeit erhöht, auch Chloralkalien wirken in diesem Sinne; so löst 1 Liter Wasser mit $^1/_{12}$ des Gewichtes Kochsalz bei gewöhnlicher Temperatur 0·333 Gr. Phosphat. Säuren lösen entweder das Phosphat vollständig, wenn sie mit dem Kalk lösliche Salze geben — Salzsäure, Salpetersäure —, dagegen geben sie das saure Salz, wenn die erzeugten Kalksalze unlöslich — Schwefelsäure. Ebenso verhält sich der einfach saure phosphorsaure Kalk zu den Lösungsmitteln, der zweifach saure phosphorsaure Kalk zerfließt an der Luft und ist in kaltem Wasser völlig löslich; beim Kochen zerlegt sich die Lösung in einfach saures Salz und freie Phosphorsäure.

Kalkwasser und Kalkmilch. ($Ca[OH]_2$.)

Man nimmt beim Löschen des gebrannten Kalks auf 4 bis 5 Volumen Kalk zweckmäßig $1^1/_2$ Volumen weiches Wasser zum ersten Besprengen, dann nachher noch ebensoviel Wasser, als Kalk zum Einrühren gerechnet. Beim weiteren Verdünnen des Kalkbreies mit Wasser erfolgt Kalkmilch, aus welcher sich beim Klären Kalkhydrat abscheidet, während die klare Lösung (Kalkwasser) von aufgelöstem Kalkhydrat und von Aetzkali — durch Umsetzen von in vielen Kalksteinen vorhandenem Kochsalz und kieselsaurem Kali mit Aetzkalk entstanden — alkalisch reagirt und schmeckt. Nach Bineau löst sich 1 Theil Calciumoxyd in 780 Theilen Wasser von 18 Grad C. und in 1500 Theilen Wasser von 100 Grad C., daher scheidet sich, wenn man eine kalt gesättigte Lösung zum Sieden bringt, nach einiger Zeit Kalkhydrat aus.

Kautschuklösung.

Nach Kayser ist von allen angewandten Lösungsmitteln das leichte Campheröl, welches von Schimmel & Co. in Leipzig producirt wird, als das beste Lösungsmittel für Kautschuk zu betrachten. Man verfährt zur Herstellung einer Lösung von Kautschuk in Campheröl in folgender Weise: 30 Gr. besten Para-Kautschuk zerschneidet man in kleine Stücke, welche sonst ziemlich mühsame Operation dadurch wesentlich erleichtert wird, daß man das Messer vor jedem Schnitt in Wasser taucht. Den zerschnittenen Kautschuk übergießt man in einer weithalsigen Flasche mit 1 Liter Campheröl und läßt die Flasche, mit einem Kork lose verschlossen, unter täglich mehrmals wiederholtem Schütteln einige Tage in einem mäßig warmen Raume, jedoch nicht in der Sonne, stehen. Man erhält so eine dicke Flüssigkeit, welche man durch Leinwand preßt, um ungelöst gebliebene Substanzen, mechanische Verunreinigungen und dergleichen zu entfernen. Die durchgepreßte Kautschuklösung stellt eine dickflüssige, fast klare Substanz dar.

Sonst sind die geeignetsten Lösungsmittel für Kautschuk: alkoholfreier Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Steinkohlenbenzin und gereinigtes Terpentinöl.

Für die Industrie sind Lösungen in Aether unbrauchbar; Terpentinöl löst nur, wenn es sehr rein ist und heiß angewandt wird; um die Klebrigkeit der Lösung zu verhüten, muß man 2 Theile Terpentinöl mit 1 Theil Kautschuk zu einem dünnen Teig verarbeiten und $^1/_2$ Theil einer heißen concentrirten Lösung von Schwefelkalium hinzufügen; hat sich die gelbe Flüssigkeit verdichtet, so bleibt der Kautschuk vollkommen elastisch und ist nicht klebrig. Will man Stücke Kautschuk aneinanderfügen, so ist das beste Lösungsmittel Steinkohlenbenzin. Da Chloroform für den gewöhnlichen Gebrauch zu kostspielig ist, giebt Schwefelkohlenstoff das beste Lösungsmittel.

Eine Kautschuklösung mit Benzin wird in folgender Weise hergestellt:

30·0 in kleine Stückchen zerschnittenen Kautschuks werden in einen geräumigen Leinwandbeutel gefüllt und dieser mittelst eines Fadens in einer Flasche, welche einen Liter Benzin enthält, so aufgehangen, daß er ganz untertaucht. Nach 6 bis 8 Tagen ist der lösliche Theil des Kautschuks — 40—60 Procent — ausgezogen und der unlösliche Rückstand zu einer enormen Größe angeschwollen. Die klare, schleimige Lösung, welche 1·2—1·5 Procent Kautschuk gelöst enthält, wird hierauf im Dunkeln aufbewahrt. Im Lichte zersetzt sich die Kautschuklösung, indem sie dabei ganz dünnflüssig wird; auch im Dunkeln findet diese Veränderung statt, jedoch bedeutend langsamer.

Um die Gesammtmasse des Kautschuks vollständig in Lösung überzuführen, verfährt Hoffer in der Weise, daß er Kautschuk in Schwefelkohlenstoff aufquellen ließ — wenn man die wohlverschlossene Flasche an einem mäßig warmen Orte stehen läßt, erfolgt die Quellung viel rascher — und auf je 100 Theile Schwefelkohlenstoff nach erfolgter Quellung 10 Procent absoluten Alkohol zusetzt. Nach einigen Tagen hat sich dann in der Flasche eine vollständige Lösung gebildet, aus welcher sich nach längerer Ruhe alle fremden, dem Kautschuk beigemengten Körper absetzen. Vermischt man die Lösung mit einer großen Menge von Alkohol, so fällt letzterer den Kautschuk im gequollenen Zustande wieder aus, während die fremden Stoffe gelöst bleiben. Gießt man die bräunliche Lösung von dem Niederschlage ab, löst letzteren wieder und wiederholt die Fällung mehreremale, so erhält man den Kautschuk frei von Farbstoff, als eine ganz weiße oder doch nur sehr schwach gelblich gefärbte Masse.

Will man zur Herstellung von Kautschuklösungen Terpentinöl verwenden, so muß dasselbe wasserfrei sein — den Kautschuk selbst kann man wasserfrei erhalten, wenn man ihn vorher eine Woche lang über Schwefelsäure trocknet —. Das Entwässern des Terpentinöles geschieht am einfachsten so, daß man das Terpentinöl mit etwa 10 Procent seines Gewichtes an englischer Schwefelsäure in einer wohlverschlossenen Flasche schüttelt und dann bis zum Gebrauche

stehen läßt; die Schwefelsäure bildet am Boden des Gefäßes eine Schichte, von welcher sich das Terpentinöl leicht abziehen läßt. An Stelle der Schwefelsäure kann man auch geschmolzenes Chlorcalcium mit dem gleichen Erfolge anwenden. Sollen größere Mengen von Terpentinöl bearbeitet werden, so empfiehlt es sich, dieselben über gebranntem Kalk zu rectificiren und den Dampf des Terpentinöles, bevor er verdichtet wird, durch ein fast glühendes Eisenrohr streichen zu lassen; das Terpentinöl erleidet hierdurch eine Veränderung in seiner Beschaffenheit und wird in Folge derselben noch geeigneter zum Auflösen des Kautschuks.

Kieselfluorwasserstoff. (Kieselflußsäure; $Si H_2 Fl_6$.)

Entsteht bei der Zersetzung von Kieselfluorid mit Wasser. Zu seiner Darstellung leitet man Kieselfluorid in Wasser und läßt dabei die Mündung des Gasleitungsrohres in Quecksilber tauchen; ist die Flüssigkeit von der ausgeschiedenen Kieselsäure sehr dick geworden, so preßt man ab, leitet in die Flüssigkeit von neuem Gas und fährt so fort bis zur gewünschten Concentration. Kieselfluorwasserstoffsäure entsteht auch durch Auflösen von Kieselsäure in concentrirter Fluorwasserstoffsäure.

(Kieselfluorid — $Si Fl_4$ — entsteht beim Erwärmen gleicher Theile Flußspath und Kieselsäureanhydrid mit 8 Theilen concentrirter Schwefelsäure.)

Kieselsäure. ($H_4 Si O_4$.)

Man erhält sie durch Zersetzung von kieselsaurem Alkali mit Säuren oder von Fluorkiesel mit Wasser, wobei sie theils gelöst bleibt, größtentheils aber sich gallertartig abscheidet. Concentrirtere Lösungen von Kieselsäure entstehen, wenn man eine Lösung von kieselsaurem Alkali, welche 3 Procent Kali enthält, mit Salzsäure schnell übersättigt; die Lösung gelatinirt aber mit der Zeit und, wenn sie neutral ist, beim Erwärmen. Eine sehr reine Lösung entsteht, wenn man eine Lösung von Natriumsilicat in überschüssige verdünnte Salzsäure gießt und die Mischung dialysirt.

Kobaltsulfat. (Kobaltoxydul, schwefelsaures; $CoSO_4 . 7 aq.$)

Kobalt wird in heißer concentrirter Schwefelsäure gelöst oder Kobaltoxydul wird in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst. Aus der rothen Flüssigkeit scheiden sich bei gewöhnlicher Temperatur braunrothe Krystalle ab. Gießt man die concentrirte, wässerige Lösung des Sulfats sehr vorsichtig und allmählich in concentrirte Schwefelsäure, so bildet sich pfirsichblüthrother Niederschlag von $Co S O_4 . 2 aq.$

Kolophonium.

Schmilzt bei 105 Grad C. Ist löslich in: Alkohol, Aether, Chloroform, Amylalkohol, Steinkohlenbenzin, Aceton, Terpentinöl, fetten Oelen, Sodalösung und ätzenden Alkalien; theilweise löslich in Petroleumäther.

Kreosot. (Buchenholztheerkreosot.)

Kreosot wird aus Holztheer gewonnen, indem man rectificirtes schweres Theeröl mit Sodalösung wäscht, rectificirt, von den leichteren Oelen befreit und das Destillat wiederholt löst und mit Schwefelsäure abscheidet. Das abermals rectificirte Kreosot bildet eine farblose, stark lichtbrechende, ölige Flüssigkeit, löst sich in 80—100 kaltem und 24 heißem Wasser, in 200 Glycerin, mischbar mit Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff und Essigsäure. (Kreosot, in der Paraffinindustrie ein Gemisch saurer Körper, wird aus den Theerölen durch Aetznatron abgeschieden. Aus dem gebildeten Kreosotnatron erhält man durch Schwefelsäure, welche zum Reinigen der Oele benützt worden war, rohe Carbolsäure.)

Kupferacetat. (Kupferoxyd, essigsaures; $Cu [C_2 H_3 O_2]_2 . aq.$)

Grünspan, essigsaures Kupferoxyd, kommt in den Handel als neutraler oder krystallisirter, auch früher mit dem falschen Namen destillirter Grünspan und als basischer Grünspan. Der destillirte oder krystallisirte Grünspan ist neutrales essigsaures Kupferoxyd und wird erhalten entweder durch Auflösen des basischen in Essigsäure oder durch Zersetzen

von Kupfervitriol mit Bleizucker. In letzterem Falle wird die Lösung von 60 Theilen Kupfervitriol in 400 Theilen Wasser in die Lösung von 91 Theilen Bleizucker in 300 Theilen Wasser eingegossen. Der basische Grünspan wird durch Eintauchen von Kupferblechen in Weintreber, welche vorher der Essiggährung unterworfen wurden, dargestellt. Hat sich eine hinreichende Schichte Grünspan auf dem Kupferblech gebildet, so wird dieselbe abgekratzt und derselben durch Pressen in Lederbeuteln eine viereckige Form gegeben; der so im Handel vorkommende basische Grünspan ist blau und wird deshalb auch blauer oder französischer Grünspan genannt.

Der neutrale, destillirte, krystallisirte Grünspan ist löslich in 5 Theilen siedendem Wasser und in 13·4 Theilen Wasser von 20 Grad C.; die gesättigte Lösung enthält an ihrem Siedepunkte — 101·1 Grad C. — 16·5 Procent trockenes Salz. Die verdünnte wässerige Lösung zerlegt sich beim Kochen in ein dreibasisches Salz und Essigsäure, indem die Flüssigkeit braun und sauer wird. Basischer, roher Grünspan: Der blaue Grünspan schwillt beim Behandeln mit wenig Wasser unter starkem Erhitzen zu einer blaugrünen weichen Masse auf, bei mehr Wasser entstehen lösliches neutrales und $^{2}/_{3}$ essigsaures Kupferoxyd und unlösliches $^{1}/_{3}$ essigsaures Salz in hellblauen Schuppen; bei noch mehr Zusatz von Wasser, namentlich beim Erwärmen, zersetzen sich sämmtliche dieser Verbindungen in der Weise, daß neutrales Salz in Lösung geht und ein Gemenge von ein Drittel essigsaurem Salz mit einer schwarzbraunen überbasischen Verbindung von Kupferoxyd mit wenig Essigsäure zurückbleibt, weshalb, wenn Grünspan mit Wasser zu behandeln ist, man nur wenig von letzterem — höchstens das Vier- bis Sechsfache — bei niedriger Temperatur anwenden darf, insoferne keine Zersetzung eintreten soll. Reiner Grünspan löst sich vollständig in Ammoniak, Schwefelsäure und verdünnter Essigsäure. Grüner Grünspan verhält sich zu Wasser und Säuren wie der blaue Grünspan; löslich in Essigsäure.

Kupferoxydammoniak.

Entsteht als tiefblaue Lösung, wenn Kupfer, mit Ammoniak übergossen, an der Luft steht. Zur Darstellung gießt man Ammoniakflüssigkeit wiederholt über Kupferdrehspäne, die sich in einem abgesprengten Retortenhals befinden. Einige Tropfen Salmiaklösung wirken sehr fördernd. Oder man löst basisches kohlensaures Kupfer in concentrirtem Ammoniak.

Kupferrhodanür. ($Cu_2[CNS]_2$.)

Wird aus Kupfervitriollösung, die mit schwefliger Säure versetzt ist, durch Rhodankalium gefällt. Unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren, löslich in Ammoniak, wird durch Säuren, Alkalien und Schwefelwasserstoff zersetzt.

Kupfersulfat. (Kupferoxyd, schwefelsaures; Kupfervitriol; blauer oder cyprischer Vitriol; $CuSO_4 . 5 aq.$)

Dieses Präparat wird nur im Großen erzeugt, und zwar einerseits als Nebenproduct bei der Affinirung des Silbers, indem man das schwefelsaure Silber mit metallischem Kupfer ausfällt, sowie bei der Silbergewinnung nach dem Ziervogel'schen Verfahren, anderseits durch Behandlung von Malachit mit Schwefelsäure und auch durch Rösten kupferhaltiger Eisenkiese, Auslaugen des Röstproductes mit Wasser und Fällung des Kupfers mit Schwefelwasserstoff, wobei dann das so resultirende Schwefelkupfer bei vorsichtiger Flammofenröstung zu Kupfervitriol oxydirt wird. Endlich kann Kupfervitriol noch gewonnen werden durch Auflösen von Kupfer in Schwefelsäure, durch vorsichtige Oxydation von Schwefelkupfer im Flammofen und aus den natürlichen Cementwässern, welche in Bergwerken auftreten und durch Auflösen von derbem Kupfervitriol entstehen.

Nach Poggiale lösen:

100 Theile Wasser bei	Wasserfreies Salz ($CuSO_4$)	Wasserhaltiges Salz ($CuSO_4 . 5 aq.$)
0 Grad C.	18·20	31·61
10 » »	20·92	36·95
20 » »	25·55	42·31

100 Theile Wasser bei	Wasserfreies Salz ($Cu\,S\,O_4$)	Wasserhaltiges Salz ($Cu\,S\,O_4 . 5\,aq.$)
30 Grad C.	26·63	48·81
40 » »	30·29	56·90
50 » »	34·14	65·83
60 » »	38·83	77·39
70 » »	45·06	94·00
80 » »	53·15	118·03
90 » »	64·23	156·44
100 » »	75·35	203·32

Die specifischen Gewichte der Lösungen von krystallisirtem Kupfervitriol bei 15 Grad C. entsprechen nach Gerlach folgenden Procentgehalten:

Procentgehalt	Spec. Gewicht	Procentgehalt	Spec. Gewicht	Procentgehalt	Spec. Gewicht
0	1·000	9	1·062	18	1·129
1	1·007	10	1·069	19	1·137
2	1·013	11	1·076	20	1·144
3	1·020	12	1·084	21	1·152
4	1·027	13	1·091	22	1·160
5	1·033	14	1·099	23	1·169
6	1·040	15	1·106	24	1·177
7	1·048	16	1·114	25	1·185
8	1·055	17	1·121		

Löslich in Alkohol bis zu einem specifischen Gewicht von 0·905, wo 4000 Theile davon noch 1 Theil lösen; unlöslich in absolutem Alkohol. Eine bei 15 Grad C. gesättigte Lösung von Alkohol enthält bei 1·000 specifischem Gewicht 27·2 Procent $Cu\,S\,O_4 . 5\,aq.$, bei 0·986 specifischem Gewicht 13·3 Procent, bei 0·972 specifischem Gewicht 3·1 Procent und bei 0·939 specifischem Gewicht 0·25 Procent. Löslich auch in Glycerin, in einer gesättigten wässerigen Lösung von schwefelsaurem Natrium und schwefelsaurem Kalium, nach Kane in Salzsäure löslich unter beträchtlicher Temperaturerniedrigung und Bildung einer grünen Flüssigkeit,

welche beim Abdampfen mit hinreichender Menge Salzsäure Krystalle von Kupferchlorid giebt, während Schwefelsäure in Lösung bleibt.

Magnesia. (Bittererde; Talkerde; MgO.)

Man erhitzt einen hessischen Schmelztiegel, mit einem leichten Deckel von Eisenblech bedeckt, zum schwachen Rothglühen und trägt die kohlensaure Magnesia (basisch kohlensaure Magnesia: $3\,MgCO_3 . Mg[OH]_2 . 4\,H_2O$) ein. Nach einiger Zeit nimmt man mit einem Löffel eine kleine Menge der Magnesia aus dem Tiegel, läßt sie erkalten, wirft sie in Wasser und setzt Salzsäure zu; entsteht hierbei keine Kohlensäureentwicklung (Aufbrausen), so nimmt man den ganzen Tiegelinhalt mit einem eisernen Löffel heraus, giebt ihn in ein erwärmtes eisernes Gefäß und läßt ihn darin erkalten. Nach dem Erkalten reibt man die Magnesia durch ein nicht zu feines Haarsieb und schützt sie durch Aufbewahrung in wohlverschlossenen gläsernen Flaschen vor dem Anziehen von Feuchtigkeit und Kohlensäure.

Die Angaben über die Löslichkeitsverhältnisse der Magnesia in Wasser schwanken sehr; nach Fyfe sind dazu 5·142 Theile kaltes Wasser oder 36.000 Theile kochendes Wasser erforderlich; Fresenius fand, daß die Löslichkeit gleich sei, gleichviel ob man kaltes oder heißes Wasser anwendet; nach ihm nehmen 55.368 Theile Wasser nur 1 Theil Magnesia auf. Nach Bineau erfordert die Magnesia sogar 100.000 bis 200.000 Theile Wasser zur Lösung. Magnesia verbindet sich langsam mit Wasser, absorbirt an der Luft allmählich Wasser und Kohlensäure, löst sich leicht in Säuren, schwieriger nach heftigem Glühen. Die Magnesialösungen reagiren schwach alkalisch.

Magnesia, kohlensaure. (Magnesit; Magnesiumcarbonat; $MgCO_3$.)

Die Darstellung geschieht nur im Großen. In Nauheim ist folgendes Verfahren üblich: Gebrannter Dolomit wird

mit Wasser übergossen und unter Umrühren bei 5—7 Atmosphärendruck mit Kohlensäure behandelt. Die erhaltene Lösung von Magnesiumcarbonat ist frei von Kalk. Zur Abscheidung der kohlensauren Magnesia wird dieselbe in aufrechtstehenden Cylindern mit Wasserdampf behandelt, die ausgeschiedene kohlensaure Magnesia gesammelt und in rechteckige Stücke geformt.

Beim Kochen mit Wasser verliert das künstliche (neutrale) Salz — nicht das natürliche Salz, z. B. Magnesit — Kohlensäure und zerfällt bei 300 Grad C. in Kohlensäure und Magnesia. In Wasser ist die kohlensaure Magnesia unlöslich, löst sich aber in kohlensäurehaltigem Wasser. In Säuren unter Brausen löslich.

Mangan, borsaures. (Manganoxydul, borsaures; Manganborat; $Mn\,Bo\,O_4$.)

Man erhält das Manganborat durch Fällung einer Lösung von Manganchlorür mit Borax.

Metalloxyde, harzsaure.

Eine 10procentige Lösung der käuflichen Salze — Zink- und Kupfersalze — in weichem, destillirtem Wasser genügt in den meisten Fällen. Die Harzlösung wird erhalten, indem 1000 Theile Colophonium möglichst fein pulverisirt und in 3000 Theilen einer 10·5procentigen Natronlösung — 315 Gramm Aetznatron auf 3 Liter —, die mittelst Abdampf auf dem Bade erhitzt wird, unter Umrühren bis zur Lösung in kleinen Portionen eingetragen werden. (Die zu behandelnden Gegenstände müssen möglichst trocken sein.)

Naphtalin. (Steinkohlentheer-Campher; $C_{10}\,H_8$.)

Durch Destillation wird der Steinkohlentheer in Producte von verschiedenem Siedepunkte getrennt. Die Destillation wird in eisernen Retorten vorgenommen. Diejenigen Oele, welche bis 180 Grad C. übergehen und leichter als Wasser sind, werden als Leichtöle bezeichnet und durch fractionirte Destillation noch in verschiedene Kohlenwasserstoffe getrennt. Hierbei geht zuerst das Benzol über, dann ein Gemenge

von Benzol und Toluol, hierauf reines Toluol und schließlich Xylol. Die bei 180 Grad C. Siedepunkt übergehenden Producte enthalten hauptsächlich Carbolsäure, Naphtalin und Anthracen. Die zuerst übergehenden Antheile der Schweröle bleiben beim Abkühlen flüssig, später kommt ein Destillat, welches butterartig erstarrt. Nach einiger Zeit wird das Destillat wieder dünnflüssig und erst, wenn sich neuerdings wieder feste Ausscheidungen zu bilden beginnen, sondert man die dritte Fraction, das sogenannte Grünöl oder Anthracenöl, ab. Aus diesen Producten, dem Schweröle, scheidet sich das Naphtalin in fester Form aus und wird zur weiteren Reinigung mit Natronlauge und Schwefelsäure behandelt und schließlich sublimirt.

Schmilzt bei 79 Grad C. Unlöslich in Wasser, leicht löslich dagegen in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, Toluol und ätherischen Oelen. In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Naphtalin in reichlicher Menge ohne Färbung auf, besonders beim gelinden Erwärmen; beim Stehen an der Luft erstarrt nach einigen Tagen die dicke Flüssigkeit zu einer Krystallmasse. In heißem Wasser wenig löslich, destillirt aber leicht mit Wasserdämpfen.

Natriumhyposulfit. (Antichlor; Natriumthiosulfat; thioschwefelsaures Natrium; unterschwefligsaures Natrium; $Na_2 S_2 O_3 . 5 aq.$)

Nach Walchner erhitzt man 3 Theile trockenes kohlensaures Natron und 1 Theil Schwefel in einer Porzellanschale allmählich bis zum Schmelzpunkte des letzteren, rührt unter Luftzutritt öfter um, zieht das entstandene schwefligsaure Natron mit wenig Wasser aus, filtrirt, kocht mit Schwefel und läßt das entstandene Natriumthiosulfat auskrystallisiren. 1 Theil des Salzes muß, in doppelter Menge Wasser gelöst, wenigstens 1 Theil Jod zu einer farblosen, Reagenspapier nicht verändernden Lösung auflösen, was, sowie eine Nichtausscheidung von Schwefel, die Abwesenheit von Schwefelnatrium anzeigt.

In kaltem und heißem Wasser sehr leicht löslich, in Alkohol unlöslich.

Natron, essigsaures. (Natriumacetat; $Na\,C_2\,H_3\,O_2$.)

Essigsaures Natron wird durch Neutralisiren von 80 Theilen verdünnter Essigsäure mit 30 Theilen doppeltkohlensaurem Natron, Verdampfen der Flüssigkeit und Krystallisirenlassen erhalten.

Löslich in 3·9 Theilen Wasser von 6 Grad C., 2·4 Theilen Wasser von 37 Grad C., 1·7 Theilen Wasser von 48 Grad C. Weniger löslich in Alkohol als in Wasser.

Natron, wolframsaures. ($Na_2\,Wo_4\,.\,2\,H_2\,O$.)

Man schmilzt in einem eisernen Tiegel kohlensaures Natrium — Natriumcarbonat — und setzt so lange gepulvertes Wolfram zu, als noch ein Aufbrausen erfolgt. Nachdem noch einige Zeit weiter erhitzt worden ist, läßt man erkalten und kocht dann die Schmelze mit Wasser aus, filtrirt, verdampft das Filtrat zur Trockene, nimmt die trockene Masse in wenig lauwarmem Wasser auf und dampft nach dem Filtriren ein.

Unlöslich in Alkohol, leicht löslich in Wasser — löslich in 1·5 Theilen Wasser von mittlerer Temperatur —. Die Lösung mit wenig Salzsäure angesäuert, scheidet einen dicken weißen Niederschlag — saures Salz — ab.

Nickelsulfat. (Nickeloxydul, schwefelsaures, $NiSO_4\,.\,7\,aq$.)

Wird durch Auflösen des kohlensauren Nickels — Nickelcarbonats — oder des Nickels in Schwefelsäure unter Zusatz von Salpetersäure erhalten. Nach dem Eindampfen bilden sich grüne Krystalle von $Ni\,S\,O_4\,.\,7\,aq$.

Nach Griffiths enthalten 100 Theile gesättigte wässerige Lösung bei ihrem Siedepunkte — 112·5° C. — 65 Theile wasserfreies Salz oder 1 Theil des letzteren ist in 0·5384 Theilen Wasser von 112·5 Grad C. löslich.

Nach Tobler lösen 100 Theile Wasser von 2° C. 30·4 wasserfreies Salz, von 16° C. = 37·4, von 20° C. = 39·7, von 25° C. = 41·0, von 31° C. = 45·3, von 42° C. = 49·1,

3*

von 50° C. = 52·0, von 53° C. = 54·4, von 60° C. = 57·2, von 70° C. = 61·9 wasserfreies Salz. Das Salz, mit 7 aq. verwitterbar, löst sich in 3 Theilen Wasser von 12·5° C. und ist unlöslich in Aether und Alkohol. Durch eine große Menge concentrirter Essigsäure wird das Salz aus seiner wässerigen Lösung gefällt.

Oelsäure. ($H . C_{18} H_{33} O_2$.)

Bei der Fabrikation der Stearinsäure wird das Oleïn aus den Fetten ausgepreßt. Um die Oelsäure darzustellen, wird das Oleïn mit Kalilauge gekocht und die erhaltene Lösung des Kaliumoleats mit Salzsäure zersetzt.

Schmilzt bei 14° C.; unlöslich in Wasser, löst sich aber in Alkohol und in Aether; die Lösungen reagiren nicht sauer, so lange sie unveränderte Oelsäure enthalten. Aetzkalilauge löst Oelsäure auf; es bildet sich ölsaures Kali, das in Wasser löslich ist, aber nicht krystallisirt. (Die Oelsäure verbindet sich mit den Basen zu Salzen, von denen die der Alkalien leicht in Wasser löslich sind; die Salze der Erden und Metalloxyde sind in Wasser unlöslich, schwer löslich in Alkohol, aber leicht löslich in Aether.)

Oxalsäure. (Kleesäure; Sauerkleesäure; Zuckersäure; $H_2 . C_2 O_4$.)

Rein und im kleinen Maßstabe stellt man Oxalsäure in folgender Weise her: 1 Theil reiner, weißer Zucker wird in einer Kochflasche mit 8 Theilen Salpetersäure von 1·38 specifischem Gewicht übergossen und unter gut ventilirtem Abzuge gelinde und sehr vorsichtig erwärmt. Nach einiger Zeit erwärmt man stärker und läßt die Flüssigkeit bei nachlassender Entwicklung rother Dämpfe zum Kochen kommen. Das Kochen erhält man so lange, bis die Flüssigkeit ungefähr bis auf den sechsten Theil ihres Volumens verdunstet ist; nun wird abgekühlt, die ausgeschiedenen Krystalle trennt man von der Mutterlauge, verdampft diese von Neuem und läßt bis zum letzten Reste krystallisiren. Die gesammelten Krystalle werden in siedendem Wasser gelöst und man reinigt

sie durch Umkrystallisiren. (Der fabrikmäßige Betrieb hat eine Reihe anderer Darstellungsmethoden zur Verfügung.)

1 Theil krystallisirter Säure löst sich nach Nichols bei 14·5° C. in 10·46 Theilen Wasser. 100 Theile Wasser lösen nach Alluard bei einem constanten Drucke von 718 Mm. und verschiedenen Temperaturen folgende Mengen krystallisirter Säure: 0° C. = 5·2; 10° C. = 8·0; 20° C. = 13·9; 30° C. = 23·0; 40° C. = 35·0; 50° C. = 51·2; 60° C. = 75·0; 70° C. = 117·7; 80° C. = 204·7; 90° C. = 345·0. Die Oxalsäure löst sich in 2·5 Theilen kaltem und in 1·8 Theilen siedendem Alkohol, schwer in Aether. Einer wässerigen Lösung entzieht Aether einen Theil der Oxalsäure, wie anderseits auch der ätherischen Lösung durch Wasser Oxalsäure entzogen wird. In verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure ist die Oxalsäure leichter als in Wasser löslich. Erhält man eine bei Siedehitze gesättigte wässerige Lösung der Säure auf einer Temperatur von 100° C., wobei sie noch nicht siedet, so verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen ein Theil der Säure.

Paraffin.

Kann nur im Großen dargestellt werden. Es ist leicht löslich in Terpentinöl, Steinöl, Photogen, Benzol, Aether, Schwefelkohlenstoff, in absolutem erhitzten Alkohol nur zu etwa 3 Procent, aus Aether, Photogen und Benzol gallertartig, aus den Lösungen der übrigen Körper krystallinisch abscheidbar. In fast allen flüchtigen und fetten Oelen löslich, in allen Verhältnissen mischbar mit Stearinsäure, Wachs, Fetten und Harzen.

Phosphorsäure. (a, Phosphorsäureanhydrid; wasserleere Phosphorsäure = $P_2 O_5$; b, Phosphorsäure; Orthophosphorsäure; c = Phosphorsäure = $H_3 P O_4$; c, Pyrophosphorsäure; Paraphosphorsäure; b = Phosphorsäure = $H_4 P_2 O_7$; d, Metaphosphorsäure; a = Phosphorsäure = glasige Phosphorsäure = $H P O_3$).

Die Darstellung von Phosphorsäure geschieht im Kleinen durch Oxydation des Phosphors mit Salpetersäure; die

überschüssige Salpetersäure wird durch Abdampfen verjagt. 10—12 Theile Salpetersäure von 1·2 specifischem Gewicht, frei von Schwefelsäure, werden in eine Retorte gebracht; man setzt 1 Theil Phosphor zu und erhitzt die mit einer Vorlage verbundene Retorte gelinde. Die Säure darf nicht sieden. Da auch bei gelindem Erwärmen des Retorteninhaltes etwas phosphorige Säure enthaltende Salpetersäure in die Vorlage übergeht, so wird dieselbe wieder in die Retorte zurückgegossen und so lange erwärmt, bis aller Phosphor gelöst ist oder überhaupt keine Reaction mehr stattfindet. Dann wird die Erwärmung erhöht, die Hälfte des Retorteninhaltes abdestillirt, die in der Retorte verbliebene Flüssigkeit in einer Porzellanschale bei gutem Abzuge verdampft, bis keine sauren Dämpfe mehr entweichen — bis sich an einem darüber gehaltenen, mit Salmiakgeist befeuchteten Glasstabe keine Nebel von Ammoniumnitrat (salpetersaurem Ammoniak) mehr zeigen —, die zurückgebliebene Phosphorsäure mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, nochmals erhitzt und dann bis zur Syrupdicke — 1·88 specifischem Gewicht — eingedampft.

Im Großen gewinnt man die Phosphorsäure durch Behandeln von Knochenasche mit Schwefelsäure. Man stellt sich mittelst Schwefelsäure eine Lösung von saurem Calciumphosphat — saurem, phosphorsaurem Kalk — her, dampft dieselbe auf ein kleines Volumen ein und erhitzt sie mit Schwefelsäure im Ueberschusse. Es schlägt sich Calciumsulfat — schwefelsaurer Kalk — nieder, das, nachdem man die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt hat, abfiltrirt wird. Die Säure wird dann abgedampft, gelinde geglüht, um die überschüssig zugesetzte Schwefelsäure auszutreiben, und hierauf wieder in Wasser gelöst.

Wird die Phosphorsäure auf 215 Grad C. erhitzt, so entsteht durch Austritt von Wasser eine Anhydrosäure, welche Pyrophosphorsäure genannt wird. Wird sie dagegen bis zur Rothgluth erhitzt, so bleibt eine andere Anhydrosäure zurück, welche Metaphosphorsäure oder glasige Phosphorsäure genannt wird. In ihren wässerigen Lösungen verwandeln sie sich durch Aufnahme von Wasser bald wieder in die gewöhnliche Phosphorsäure.

Potasche. (Kali, kohlensaures; Kaliumcarbonat; einfach-kohlensaures Kalium; normales kohlensaures Kalium; normales Kaliumcarbonat; K_2CO_3.)

Die Potaschefabrikation geschieht nur im großen Fabrikbetriebe, aus Rübenmelassekohle (Schlempekohle), aus den Laugen der Wollwäschereien oder aus schwefelsaurem Kalium.

100 Theile Wasser lösen bei 0 Grad C. 83 Theile, bei 29 Grad C. 94 Theile, bei 135 Grad C. 105 Theile. In heißem Wasser also sehr leicht löslich. In Alkohol unlöslich. Durch Säuren, unter Entwicklung von Kohlensäure (= Anhydrid), zersetzt.

Gehalt einer Auflösung von kohlensaurem Kalium — Potasche — an trockenem Salze bei 15 Grad C.:

Spec. Gewicht	Procente	Spec. Gewicht	Procente
1·4812	40·504	1·2282	19·580
1·4750	40·139	1·2150	18·601
1·4626	39·160	1·2020	17·622
1·4504	38·181	1·1892	16·643
1·4384	37·202	1·1766	15·664
1·4265	36·223	1·1643	14·685
1·4147	35·244	1·1520	13·706
1·4030	34·265	1·1400	12·727
1·3915	33·286	1·1282	11·748
1·3803	32·307	1·1166	10·768
1·3662	31·328	1·1052	9·790
1·3585	30·349	1·0940	8·811
1·3480	29·360	1·0829	7·832
1·3378	28·391	1·0719	6·853
1·3277	27·412	1·0611	5·874
1·3177	26·432	1·0505	4·895
1·3078	25·454	1·0401	3·916
1·2980	24·475	1·0299	2·934
1·2836	23·496	1·0108	1·958
1·2694	22·517	1·0098	0·978
1·2564	21·538	1·0048	0·489
1·2417	20·539		

Pyroxylin. (Schießbaumwolle; $C_6H_8O_5[NO_3]_2$ zur Darstellung von Collodium.)

Zur Darstellung von gewöhnlicher Schießbaumwolle hat Lenk folgende Methode angegeben:

Die zu lose gezwirntem Garn von verschiedenen Dimensionen versponnene und in Stränge von 85 Gr. gefaßte Baumwolle wird an Häkchen in eine siedende Potaschelösung von 1·02 specifischem Gewicht gehängt, um von den Fettstoffen befreit zu werden. Nachdem die Baumwolle 2 bis 3 Minuten lang in der siedenden Lösung verweilte, wird die Potaschelösung aus den Strängen mittelst einer Centrifugal-Trocknungsmaschine möglichst entfernt. Sodann wird die Baumwolle in Körben aus Zinkblech durch Hin- und Herschwenken mit Wasser gewaschen, nochmals ausgeschleudert und endlich scharf getrocknet. Die Säuremischung wird auf die Weise bereitet, daß die Salpetersäure von mindestens 1·48—1·49 specifischem Gewicht — bei 17·5 Grad C. — und die Schwefelsäure von 1·835 specifischem Gewichte in dünnem Strahl aus Ablaßhähnen in einem Steingutgefäß zusammenfließen und gemischt werden, und zwar im Verhältnisse von 1 : 3 dem Gewichte nach. Das Gemisch wird erst nach Abkühlung angewendet. Je zwei der präparirten Stränge werden mit dem 300fachen Gewichte des Säuregemisches, welches sich in einem gußeisernen wannenartigen Tauchapparat befindet, in innige Berührung gebracht dadurch, daß dieselben mit einer Schaufel bewegt und gelinde gedrückt werden. Ist nach wenigen Minuten der Sättigungspunkt erreicht, so bringt man die Stränge auf einen über dem Behälter befindlichen Rost und läßt die überschüssige Säure abtropfen, was durch sanftes Pressen zu beschleunigen ist. Sind etwa 2 Kgr. Baumwolle verarbeitet, so muß das Säuregemisch vollständig erneuert werden. Wenn sechs Stränge zubereitet sind, so werden dieselben in einem Topf von Steingut 24—48 Stunden gelassen, in welchem eine Tuchscheibe mit leichtem Druck so auf die Stränge gelegt ist, daß dieselben von der imprägnirenden Säure bedeckt sind. Während dieser Zeit, in der sich die Umbildung der Baumwolle zu Schießbaumwolle vollenden soll, stehen die Töpfe in einem Local mit einer Temperatur von nicht unter 5 Grad C. und nicht über 25 Grad C. (Im Winter Heizung, im Sommer Abkühlung durch fließendes Wasser.) Während

der ersten 2—6 Stunden müssen die Töpfe überwacht werden, damit einer etwaigen Erwärmung rechtzeitig durch Abkühlen vorgebeugt werden kann.

Nun wird die rohe Schießbaumwolle in der Centrifugal-Trocknungsmaschine vom Säureüberschuß befreit, sodann mit viel Wasser in kupfernen Waschtrommeln in Berührung gebracht und endlich 3—6 Wochen in fließendes Wasser gelegt (Wollwaschkästen). Das gereinigte Präparat wird mit kochender Potaschelösung (1·02 specifischem Gewicht) behandelt, dann ausgeschleudert, nochmals mit Wasser gewaschen, wieder ausgeschleudert und dann bei 25 Grad C. an der Luft getrocknet. Nachdem so der letzte Säurerest fortgenommen ist, wird die Schießbaumwolle in eine Natronwasserglaslösung (1·072 specifisches Gewicht) einige Zeit getaucht, nach dem Herausnehmen ausgeschleudert und drei Tage lang der Luft ausgesetzt. Während dieser Zeit wird das kieselsaure Natron durch die Kohlensäure der Luft zersetzt und die Kieselsäure oder ein unlösliches Silicat schlagen sich auf der Faser der Schießwolle nieder. Zum Schlusse wird das Product nochmals in fließendem, möglichst weichem Wasser gewaschen, ausgeschleudert und im Freien oder in einem Trockenhause bei höchstens 35 Grad C. getrocknet. Directes Sonnenlicht ist zu vermeiden. Ausbeute 165—167 Theile bei Anwendung von 100 Theilen trockener Baumwolle.

(Collodiumwolle. 13 Theile Schwefelsäure [1·632 specifisches Gewicht] und 12 Theile Salpetersäure [1·512 bis 1·518 specifisches Gewicht] werden vermischt und auf 5 Grad C. abgekühlt. In dieses Gemisch taucht man 1 Theil Baumwolle und läßt die Temperatur nicht über 8 Grad C. steigen. Nach 24 Stunden nimmt man die Collodiumwolle heraus, wäscht sie vollständig mit Wasser aus und trocknet sie. Gute Collodiumwolle soll sich in 7—8 Theilen Aether mit 1 Theil Alkohol versetzt, lösen. Löst sie sich nicht vollständig,. so preßt mon entweder nicht zu dickflüssiges Collodium durch Gaze oder läßt es mit weingeistigem Aether, verdünnt längere Zeit stehen und klären oder filtrirt es durch Baumwolle.)

Reten. ($C_{18}H_{18}$.)

Reten findet sich im Theer harzreicher Nadelhölzer, mehrfach im Erdharz von Kiefern- und Fichtenstämmen und entsteht neben anderen Kohlenwasserstoffen aus Acetylen in glühenden Röhren.

Unlöslich in Wasser, concentrirten Alkalien und verdünnten Säuren. Aether, Benzol, Eisessig, Schwefelkohlenstoff, Alkohol, lösen Reten besonders leicht beim Erwärmen und scheiden es beim Erkalten zum großen Theile wieder aus. Concentrirte Säuren wirken zersetzend.

Schweflige Säure. (Schwefligsäureanhydrid; Thioschwefelsäure; Schwefeldioxyd; SO_2; als Hydrat $= H_2SO_3$.)

Diese Säure wird im Großen entweder durch Verbrennen von Schwefel oder durch Rösten von Schwefelkiesen gewonnen. Zur Darstellung der schwefligen Säure im Kleinen bringt man zerschnittenes Kupferblech in einen Kolben oder in eine Retorte und übergießt es darin mit dem zwei- bis dreifachen Gewichte concentrirter Schwefelsäure. Den Apparat verbindet man mittelst eines gut schließenden Korkes mit einer Glasröhre, die in eine kleine halb mit Wasser gefüllte Flasche reicht, und läßt das Gas, nachdem es das Wasser dieser Waschflasche passirt hat, durch ein zweites Rohr in die mit dem Gase zu sättigende Flüssigkeit treten. Das sich bildende schwefelsaure Kupfer bleibt in der freien Schwefelsäure gelöst, weshalb immer ein Ueberschuß von Schwefelsäure vorhanden sein muß, da andernfalls das wasserfreie schwefelsaure Salz sich am Boden des Gefäßes abscheiden und dieses selbst dann beim weiteren Erhitzen zerspringen würde.

Wasser absorbirt das Gas bei 20 Grad C. etwa das 40fache Volumen. 1 Volumen Wasser nimmt bei 0·75 Meter Druck und Temperaturen zwischen 0 und 25 Grad C. bei $t^0 = 79{\cdot}789 - 2{\cdot}6077\ t\ 0{\cdot}029349\ t^2$ Volumen Gas auf. Die fünfprocentige Säure, welche zu den meisten Zwecken genügt, hat ein specifisches Gewicht von 1·0275.

Schwefelleber. ($K_2 S_5$.)

Die Schwefelleber wird durch Zusammenschmelzen von Schwefel mit Kaliumcarbonat — Potasche — dargestellt. Bei 276·8 Theilen Kaliumcarbonat nimmt man 256 Theile Schwefel. Der Schwefel wird als Schwefelblumen oder als gepulverter Stangenschwefel angewendet; man mischt ihn mit dem Kaliumcarbonat und erhitzt in einem eisernen Kessel, bedeckt ihn mit einem eisernen Deckel, erhitzt Anfangs gelinde und dann allmählich stärker bis zur Schmelzung. Die Masse wird zeitweise mit einem eisernen Spatel durchstochen, bis das Schwefelkalium ruhig fließt. Zuletzt taucht man eine angewärmte, mit eisernem Stiel versehene eiserne Kelle in die Masse, schöpft sie in flache, eiserne Kästen oder auf eine Eisenplatte (auch in einen Eisen- oder Porzellanmörser), worauf man sie noch halbwarm in einem eisernen Mörser grob zerkleinert und die Stücke in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt.

Zerfließt an der Luft und absorbirt Kohlensäure, wobei ein Theil des Schwefelkaliums unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in kohlensaures Kalium verwandelt wird. Die ordinäre Schwefelleber ist in destillirtem Wasser bis auf einen kleinen schwärzlichen Rückstand löslich, die reine in etwa 2 Theilen Wasser und in 90grädigem Weingeist völlig löslich. Durch Behandlung der braungelben Schwefelleberlösung mit einer Säure scheidet sich unter Schwefelwasserstoffgas-Entwicklung fein vertheilter Schwefel (Schwefelmilch) ab.

Sublimat. (Chlorquecksilber; Aetzsublimat; Quecksilberchlorid; Mercurichlorid; $Hg Cl_2$.)

Man erhitzt $13\frac{1}{2}$ Theile Salzsäure von 1·124 specifischem Gewicht, mit der doppelten Menge Wasser verdünnt, bis nahe zum Sieden, trägt dann 10 Theile mit Wasser zu einem dünnen Brei zerriebenes Quecksilberoxyd ein filtrirt

die heiße Lösung durch einen erwärmten Trichter in eine erwärmte Schale und läßt die Flüssigkeit in 24 Stunden abkühlen. Die von den abgeschiedenen Sublimatkrystallen abgegossene Mutterlauge wird wieder mit 10 Theilen Salzsäure erhitzt, nochmals 7 Theile Quecksilberoxyd eingetragen und wieder wie früher verfahren. Die endliche Mutterlauge concentrirt man entweder durch Abdampfen und läßt von Neuem krystallisiren, oder man scheidet durch Ammoniak weißes Präcipitat daraus ab. Die Krystalle werden in einen durch etwas Schießbaumwolle lose verstopften Trichter gebracht, mit wenig kaltem Wasser übergossen, nach dem Abfließen der Flüssigkeit auf weißes Filtrirpapier gebracht und dieses zum Trocknen auf einem Ziegelstein ausgebreitet.

Löslichkeit: in kaltem Wasser: 7 : 100; in heißem Wasser: 54 : 100; in Alkohol: 1 : 3. Concentrirte Schwefel- und Salpetersäure, sowie Phosphorsäure zersetzen Quecksilberchlorid auch in der Wärme nicht; in Salpetersäure löst es sich in der Wärme in reichlicher Menge auf. In wässeriger Cyanwasserstoff- und Salzsäure löst es sich leichter als in Wasser. In Aether ist das Chlorid ebenfalls löslich und bedarf nur vier Theile von kaltem Aether zur Lösung. Beim Kochen der Lösungen von Wasser, Aether und Alkohol enthalten die übergehenden Dämpfe eine geringe Menge von Chlorid. Schüttelt man eine wässerige Lösung des Chlorides mit Aether, so wird dasselbe fast ganz von letzterem aufgenommen. Die wässerige Lösung zersetzt sich am Lichte allmählich, schneller im Sonnenlichte; freie Säure und Chloralkalien verlangsamen und verhindern die Zersetzung. Die wässerige Lösung reagirt schwach sauer.

Sulfocyanide. (Rhodanide; Rhodanmetalle).

Die Sulfocyanide sind nicht giftig, krystallisirbar und meist in Wasser löslich; ihre Lösungen und die der freien Säure färben Eisenoxydsalze blutroth und die Färbung verschwindet nicht durch Chloralkalien, jedoch durch Quecksilberchlorid und Salpetersäure.

Rhodanammonium ($CNSNH_4$) entsteht beim Erwärmen von Cyanwasserstoff mit gelbem Schwefelammonium; Rhodanbarium ($Ba[CNS]_2$) bei der Einwirkung von Baritwasser auf Rhodanammonium; Rhodanblei ($Pb[CNS]_2$) beim Vermischen von Bleiacetat mit Rhodankalium; Eisenrhodanür ($Fe[CNS]_2$) aus Eisenvitriol und Rhodanbarium; Eisenrhodanid ($Fe_2[CNS]_6$) bei Behandlung von frisch gefälltem Eisenoxydhydrat mit Rhodan; Rhodankalium ($KCNS$) beim Schmelzen eines Gemenges von 46 geröstetem Blutlaugensalz, 17 kohlensaurem Kali und 32 Schwefel und Auskochen mit Weingeist; Rhodancalcium ($Ca[CNS]_2$) aus kohlensaurem Kalk und Rhodan; Kupferrhodanür ($Cu_2[CNS]_2$) aus Kupfervitriollösung, die mit Schwefligsäure versetzt ist, durch Rhodankalium gefällt; Kupferrhodanid ($Cu[CNS]_2$) aus Kupferoxydhydrat mit Rhodan; Rhodanzink ($Zn[CNS]_2$) aus kohlensaurem Zink und Rhodan.

Tannin. (Gerbsäure; Gerbstoff; Galläpfelgerbsäure; Eichengerbsäure; Digallussäure; $H.C_{14}H_9O_9$.)

Zur Darstellung von farblosem Tannin für technische Zwecke werden nach Villon Eichenholz, Kastanienholz, Quebracho, Valonen, Dividivi, Sumach in Kohlensäure-Atmosphäre bei 80—90 Grad C. ausgelaugt und die Auszüge auf + 2 Grad C. abgekühlt, wobei Extractivstoffe ausfallen, die durch Filtriren entfernt werden. Hierauf wird der Flüssigkeit Zinksulfat zugesetzt und bei Kochhitze Ammoniak eingeleitet; durch das in Freiheit gesetzte Zinkoxyd wird das Tannin als ein in neutraler oder ammoniakalischer Lösung unlösliches Zinktannat gefällt. Das Zinktannat wird in Wasser aufgeschwemmt und durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure das Tannin freigemacht. Zur Entfernung des nun wieder gebildeten Zinksulfats wird Bariumsulfidlösung zugegeben; es fallen Bariumsulfat und Zinksulfid. Das aus der verbleibenden Lösung durch Verdampfen des Wassers im Vacuumapparate erhältliche Tannin ist frei von Extractivstoffen und nur wenig gefärbt. Das Verfahren ist nicht theurer als das bisher übliche.

Thonerde, essigsaure. (Aluminiumacetat; $Al_2 . 6[O . C_2 H_3 O]$.)

Das Aluminiumacetat — die essigsaure Thonerde — wird gewöhnlich durch Wechselzersetzung von Aluminiumsulfat und Bleiacetat und Abdampfen der Flüssigkeit bei gelinder Wärme zur Trockene erhalten. Will man chemisch-reine essigsaure Thonerde herstellen, so zersetzt man eine Lösung von schwefelsaurer Thonerde mit Ammoniak, filtrirt und wäscht auf dem Filter den Rückstand von Thonerdehydrat so lange mit destillirtem Wasser, bis keine alkalische Reaction mehr wahrzunehmen ist; das Thonerdehydrat wird dann in chemisch reiner Essigsäure gelöst.

Die essigsaure Thonerde ist leicht zersetzlich und im festen Zustande nicht bekannt. Die Lösung giebt bei schnellem Verdampfen unter 38 Grad C. ein lösliches basisches Salz als gummiartige Masse. Die essigsaure Thonerde dient sowohl zum Wasserdichtmachen von Geweben, als auch als Beizmittel (Rothbeize). In letzterer Beziehung sind folgende Vorschriften bei der Darstellung empfehlenswerth: 1. 35 Kgr. Alaun, 100 Liter Wasser, 30 Kgr. Bleizucker; 2. 180 Liter Wasser, 40 Liter Holzessig, 80 Kgr. Alaun, 32 Kgr. holzessigsaurer Kalk; 3. 160 Liter Wasser, 40 Liter Holzessig, 144 Kgr. Alaun, 64 Kgr. holzessigsaurer Kalk; 4. 90 Liter Wasser, 60 Kgr. Alaun, 52 Kgr. Bleizucker; 5. 75 Kgr. Alaun, 160 Liter Wasser, 2 Kgr. Soda, 2·5 Kgr. Kochsalz, 2·5 Kgr. Salmiak, 2·5 Kgr. Salpeter werden der Reihe nach eingerührt und hernach 62·5 Kgr. Bleizucker nebst 80 Gr. blausaurem Kali zugesetzt.

Ein Aluminiumacetat ($Al_2 [C_2 H_3 O_2]_4 [O H]_2 . 2 aq.$) wird nach dem patentirten Verfahren von J. Athenstädt in Bad Essen bei Osnabrück in amorpher wasserlöslicher Form erhalten durch Mischung so concentrirter Lösungen von Aluminiumsulfat und Natriumacetat, daß eine concentrirte Lösung von Natriumsulfat entsteht. Man versetzt eine 50procentige Lösung von Aluminiumsulfat mit der berechneten Menge festem Natriumacetat. Beim Stehenlassen geht

das amorphe Aluminiumacetat in die krystallinische unlösliche Modification über. Durch Zumischen von 10 Procent Calciumhydroxyd zu dem amorphen Rohproduct erhält man trockenes, in Wasser lösliches Calcium-Aluminiumacetat.

Thonerde, fettsaure.

Die Verbindungen der Thonerde mit den Fettsäuren, die Thonerdeseifen, entstehen, wenn man lösliche Thonerdesalze mit Seifenlösungen zersetzt.

Wasserglas.

Ein flammensicheres Wasserglas stellen van Baerle & Co. dar, aus: 90 Kgr. Sand, 55 Kgr. schwefelsaurem Natron (Glaubersalz) und 5 Kgr. gepulvertem Coaks.

Diese Mischung wird im Weißglasofen zusammengeschmolzen und, sobald sie blank, d. h. vollständig flüssig und rein ist, ausgeschöpft, hierauf jedoch nicht, wie dies sonst in der Regel geschieht, schnell in kaltem Wasser abgekühlt, sondern auf eisernen Platten einer langsamen Abkühlung überlassen. Nach dem Erkalten wird die Masse in einem gußeisernen Kessel aufgelöst. (Zum Anstriche von Holzwerk genügt eine sehr verdünnte Lösung, welche fünf- bis sechsmal aufzutragen ist.)

Weinstein. (Saures Kaliumtartrat; saures weinsaures Kalium; $KH_5C_4O_6$; normales Kaliumtartrat, weinsaures Kalium; $K_2H_4C_4O_6$.)

Saures weinsaures Kalium: Rohweinstein wird gemahlen, in Bottichen in siedendem Wasser oder in heißer sehr verdünnter Salzsäure gelöst, die Lösung absitzen gelassen und dann zur Krystallisation verdampft. Die Krystalle werden gesammelt, mit etwas Wasser abgewaschen, getrocknet, dann abermals in siedendem Wasser unter Zusatz von fünf Procent vom Gewichte des angewandten Weinsteins an Thierkohle und etwas Thon gelöst und zur Krystallisation verdampft.

(Neutrales weinsaures Kalium vergleiche unter: Kali, weinsaures, neutrales.)

Der Weinstein löst sich in kaltem (0·4 : 100) und in heißem (71 : 100) Wasser, ist unlöslich in Alkohol.

Zinkchlorid. (Chlorzink; $Zn\,Cl_2$.)

Zur Herstellung einer Chlorzinklösung von etwa 23 Procent Zinkgehalt nimmt man 350 Gr. Zink, übergießt die abgewogene Menge in einem geeigneten Gefäße mit 1 Liter Salzsäure, deren specifisches Gewicht 1·165 beträgt.

Die zu verwendende Salzsäure muß vollkommen frei von Arsen sein und ist dieselbe als arsenfrei zu bestellen. Arsenhaltige Säure entwickelt Gase, die derart giftig sind, daß sie in nur geringer Menge eingeathmet das Leben der Menschen gefährden. Salzsäure von angeführter Beschaffenheit und dem specifischen Gewichte von 1·165 kostet z. B. für 100 Kgr. circa 16 Mark ohne Ballon und kann dieselbe von einer größeren chemischen Fabrik leicht bezogen werden. Als Zink können Zinkabfälle, wie Zinkblech, Zinkschnitzel aus Klempnerwerkstätten, altes Zink u. s. w. vortheilhaft benützt werden.

Zur Herstellung der Lösung werden geeignete Glasgefäße oder gut glasirte Töpfe verwendet und dürfen dieselben höchstens bis $^2/_3$ ihres Inhaltes mit Flüssigkeit gefüllt werden, um ein unangenehmes Verspritzen derselben zu vermeiden. Die Darstellung muß im Freien vorgenommen werden und sind dabei die zu verwendenden Gefäße mit Glasscheiben leicht zu überdecken, jedoch so, daß ein Entweichen der entwickelten Gase stets stattfinden kann.

Ist es aber absolut nicht zu umgehen, daß die Darstellung im geschlossenen Raume geschehen muß, so ist für geeignete Ventilation Sorge zu tragen, damit die entwickelten Gase jederzeit aus dem betreffenden Raume entfernt werden. Das Betreten dieses Raumes mit Licht oder anderen brennenden Stoffen ist unbedingt zu unterlassen, da die entwickelten Gase mit Luft gemischt zu Explosionen Veranlassung geben können.

Die Chlorzinklösung ist fertig, sobald in der Flüssigkeit keine Gasentwicklung mehr wahrnehmbar ist. Sollte das Zink vollständig aufgelöst worden sein, so ist durch Einhängen von frischen Zinkstücken zu prüfen, ob noch Gasbläschen aufsteigen und ist in diesem Falle die Flüssigkeit so lange mit Zinkstücken in Berührung zu lassen, bis Gasbläschen nicht mehr beobachtet werden.

Zinkoxyd, phenylschwefelsaures. (Zinkoxyd, carbolschwefelsaures; $Zn[C_6H_5SO_4]_2 . 7 aq.$)

Man mischt 100 Theile in gelinder Wärme geschmolzene Carbolsäure und 120 Theile Schwefelsäurehydrat, läßt das geschüttelte Gemisch an einem warmen Orte 2—3 Tage stehen, verdünnt mit dem 10fachen destillirten Wasser und fügt nach und nach doppelt so viel und noch etwas mehr, als man Schwefelsäure genommen hat, trockenes Bariumcarbonat (245 Theile) hinzu, nachdem dasselbe mit etwas Wasser angerieben. Hierbei bildet sich in Wasser und Weingeist löslicher carbolschwefelsaurer Barit. Der neben etwas gebildetem schwefelsaurem Barit überschüssig gebliebene kohlensaure Barit wird einige Stunden unter öfterem Umschütteln im Wasserbade erwärmt, filtrirt, mit nicht zuviel warmem Wasser ausgewaschen, das farblose Filtrat von Baritcarbolsulfat eingedampft und im Wasserbade völlig eingetrocknet. Die weiße, nicht schwere, in 2 Theilen kalten Wassers lösliche Masse wird zum geringen Theil reservirt, dann 10 Theile in 30—40 Theilen destillirten Wassers gelöst, filtrirt und eine Auflösung von 6 Theilen krystallisirtem Zinkvitriol in 18 Theilen Wasser soweit hinzugefügt, daß etwa $^1/_{100}$ der Lösung zurückbleibt. Man rührt gut um, läßt einige Stunden absetzen und prüft nach der Verdünnung mit der 10fachen Wassermenge einen Theil der klaren Lösung mit Zinksulfatlösung, einen anderen mit Baritcarbolsäurelösung, ob ein Niederschlag oder eine Trübung entsteht. Im ersteren Falle fügt man den Rest der Zinkvitriollösung, im anderen Baritlösung zu. Man muß einen geringen Ueberschuß von Zinklösung geben, damit aller Barit ausgefällt

wird. Die vom Baritsulfat abfiltrirte, carbolschwefelsaure Zinkoxydlösung wird so weit abgedampft, bis ein Tropfen auf einer kalten Glasplatte krystallinisch erstarrt, dann läßt man unter öfterem Umrühren erkalten, zerreibt und trocknet das Salz an einem lauwarmen Orte. Steht sehr reine, farblose Carbolsäure zur Verfügung, so läßt sich das Verfahren dadurch wesentlich abkürzen, daß man sie im Gemisch mit Schwefelsäure erwärmt, einige Tage stehen läßt, das doppelte Volumen Wasser hinzufügt, erwärmt, nach und nach reines Zinkoxyd zusetzt, bis sich nichts mehr davon löst, erkalten läßt, filtrirt, das ungelöste Zinkoxyd mit kaltem Wasser auswäscht, das Filtrat auf mehr als ein halbes Volumen eindampft, mit dem 10fachen Volumen 90procentigen Weingeistes tüchtig durchschüttelt und mehrere Tage an einem warmen Orte stehen läßt. Das schwefelsaure Zinkoxyd scheidet sich als Krystallmehl aus und die weingeistige Lösung wird im Wasserbade zur Trockene abgedampft, wobei ein vollkommen weißes, erdiges Präparat zurückbleibt, welches mit Chlorbarium eine nur unbedeutende Trübung giebt.

Zinkvitriol. (Zinkoxyd, schwefelsaures; Zinksulfat; weißer Vitriol; weißer Galitzenstein; Kupferrauch; $Zn\,S\,O_4$; krystallisirt $= Zn\,S\,O_4 \,.\, 7\,aq.$)

Der Zinkvitriol wird nur im Großen, und zwar meistens aus den zinkhaltigen Kieserzen, nachdem dieselben vorher geröstet worden sind, durch Auslaugen gewonnen. Zur Reingewinnung von Zinkvitriol löst man $3^1/_2$—4 Theile Zink in 5 Theilen englischer Schwefelsäure, welche mit der 5—6fachen Menge Wasser verdünnt worden ist und digerirt die Auflösung mit metallischem Zink, um etwa vorhandenes gelöstes Kupfer, Blei, Cadmium und Arsen zu fällen. Zur Abscheidung von Eisen und Mangan setzt man zu der filtrirten und etwas abgedunsteten Lösung Chlorwasser und digerirt mit überschüssigem Zinkoxyd oder kohlensaurem Zinkoxyd. Die Lösung säuert man mit Schwefelsäure wieder an und verdampft zur Krystallisation. Die abgeschiedenen Krystalle werden in einem Verdrängungstrichter gesammelt,

wo man sie abtropfen läßt und worauf sie zuerst auf porösen Thonplatten und dann in mäßig warmem Raume vollständig getrocknet werden.

100 Theile Wasser lösen:

bei Grad C.	wasserfreies	krystallisirtes Salz
10	18·36	138·21
20	53·10	161·5
30	58·50	191·0
50	68·75	263·8
100	95·60	653·6

Reiner Zinkvitriol löst sich nicht nur in Wasser vollständig auf, sondern auch in Aetznatronlauge und Ammoniak. Nach Gerlach stehen Zinkgehalt und specifisches Gewicht einer Lösung von krystallisirtem Zinkvitriol bei 15 Grad C. in folgendem Zusammenhange:

Zinkvitriol Procente	Spec. Gewicht der Lösung	Zinkvitriol Procente	Spec. Gewicht der Lösung
0	1·000	35	1·231
5	1·028	40	1·270
10	1·059	45	1·310
15	1·090	50	1·353
20	1·123	55	1·398
25	1·157	60	1·445
30	1·193		

Zinkweiß. (Zinkoxyd; Zn O.)

Das Zinkoxyd wird im Großen durch directe Verbrennung des Metalls dargestellt, indem man dasselbe in feuerfesten irdenen Retorten erhitzt, bis es Dämpfe ausstößt, die man entzündet. Man kann das Zinkoxyd auch durch Glühen von Zinkcarbonat darstellen.

In Wasser unlöslich, dagegen leicht in verdünnten Säuren löslich.

Zinnchlorid. (Stannichlorid; $Sn Cl_4$.)

Die Darstellung geschieht durch Lösen von Zinn in Salpetersalzsäure — Königswasser —.

Auch kann man Zinnchlorid aus Zinnsalz, Salzsäure und Kaliumchlorat darstellen. 100 Theile Zinnsalz — Zinnchlorür — werden mit 95 Theilen Salzsäure von 21 Grad Bé. angerührt und in die Lösung 17 Theile Kaliumchlorat in Pulverform langsam eingetragen. Alle Erwärmung ist zu unterlassen. Gegen Ende der Operation krystallisirt etwas Chlorzinnchlorkalium aus; um dies zu vermeiden, kann man die entsprechende Menge chlorsaures Natrium, und zwar 14·5 Theile anwenden, da dieses leichter lösliche Natriumdoppelsalz gelöst bleibt.

Zinnchlorid löst Schwefel, Jod, Phosphor, absorbirt begierig Feuchtigkeit, erstarrt mit wenig Wasser zu einer krystallinischen Masse (Zinnbutter) und löst sich in mehr Wasser.

Zinnchlorür. (Stannochlorid; Chlorzinn; Zinnsalz; $Sn_2 Cl_4$. aq.)

Man löst Zinnfolie, Zinnfeile oder Zinndrehspäne in einer Glasretorte unter Anwendung von Wärme in concentrirter Salzsäure, und zwar mit einem Ueberschusse von Zinn; wenn sich fast kein Wasserstoff mehr entwickelt, decantirt man die Flüssigkeit vom Rückstande, verdampft unter Zusatz von granulirtem Zinn und läßt zur Krystallisation erkalten. (Granulirtes Zinn erhält man, indem man Zinn in einem Tiegel schmilzt, dann vom Feuer nimmt und mit einem Pistill bis zum Erstarren reibt.)

Zinnchlorür wird durch vieles Wasser zersetzt, wobei sich ein weißes, schwer lösliches basisches Salz abscheidet. Löslichkeit in kaltem Wasser: 270:100. In Alkohol löslich. Ist freie Salzsäure gegenwärtig, so bleibt die obige Zer-

setzung durch viel Wasser aus und die Flüssigkeit erscheint klar, weshalb man das Zinnchlorür bei seiner Verwendung in verdünnter Salzsäure aufzulösen pflegt. Zinnchlorür kann weder in wässeriger Lösung, noch im festen Zustande der Luft ausgesetzt bleiben, ohne Sauerstoff zu absorbiren, wodurch es sich in Wasser nicht mehr klar löst. Zinnchlorür löst sich in Kalilauge und beim Erwärmen giebt die Lösung Zinnoxydul oder Zinn.

Imprägnirungen und Maßnahmen zum Zwecke des Schutzes vor Fäulniß.

Die Maßnahmen zur Sicherung organischer Körper vor Fäulniß fallen mit den allgemeinen Conservirungsbestrebungen zusammen. Hier wie dort sucht man antiseptisch wirkende Mittel hervor, mit welchen man die zu sichernden Stoffe in möglichst ausgiebiger Weise zu durchtränken und zu durchdringen sich bemüht.

Es waren im Verlaufe der nachfolgenden Mittheilungen zahlreiche Gelegenheiten geboten, die Mittel und Wege, welche zum Schutze der verschiedensten Objecte vor Fäulniß vorgeschlagen worden sind, einer theoretischen und praktischen Kritik zu unterziehen und zu zeigen, wie viele Verfahrensarten, welche sichere Erfolge zu versprechen scheinen, eine Anzahl schwerwiegender Bedenken anderer Art erregen müssen.

Besonders beachtenswerth erschienen hier bei diesem Abschnitte die bautechnischen Conservirungsfragen, welche in einer etwas eingehenderen Weise behandelt wurden.

Im Allgemeinen gewinnt man die Ueberzeugung, daß zum Schutze vor Fäulniß die uns in zahlreicher Weise zur Verfügung stehenden antiseptischen Stoffe genügenden Schutz gewähren, namentlich dann, wenn es gelingt, die zu sichernden Objecte ganz mit jenen conservirenden Mitteln zu durchtränken. In bautechnischer Richtung freilich, wo alle Maßnahmen durch die verlangten Dimensionen eine ungewöhnliche Erschwerung erfahren, ist häufig die rein conservirende Aufgabe zurücktretend gegenüber den Versuchen, die Lösung der Frage

durch rein technische Abänderungen oder bautechnische Verbesserungen herbeizuführen.

Bezüglich der Maßnahmen zum Schutze des Holzes gegen Fäulniß ist zu bemerken, daß in diesem Abschnitte nur einige speciell die Fäulniß berührende Verfahrensarten angegeben werden, während die belangreicheren Methoden zur allgemeinen Sicherung des Holzes unter den Imprägnirungen desselben aufgenommen wurden.

Um Segeltuch oder andere ähnliche Stoffe vor Fäulniß zu schützen,*) wird eine Imprägnirung mit Kupferrhodanür empfohlen. Der Stoff wird zunächst in eine Lösung von Kupfersulfat, -Acetat, -Chlorid oder eines anderen Kupfersalzes, oder auch in eine ammoniakalische Lösung von Kupferoxyd gebracht. Nach dem Trocknen geht er durch eine Lösung von Ammonium- oder einem anderen Sulfocyanid, die schweflige Säure oder ein Bisulfit enthält. Wenn der Stoff das Bad passirt, wird Schwefelsäure zugegeben, um schweflige Säure frei zu machen und weißes Sulfocyanid in den Fasern des Stoffes zu bilden. Andere reducirende Agentien, wie eine saure Lösung von Eisenoxydulsulfat oder Zinnchlorür, können gleichfalls angewendet werden. Der Stoff wird dann gewaschen und getrocknet.

Zur Verhütung der Schwammbildung und Fäulniß bei eingemauerten Balkenköpfen hat Architekt Fr. Bauer ein rationelles Verfahren angewandt.**)

Beim Neubau einer Doppelvilla wurde unmittelbar an den Stirnen der auf dem Mittelgiebel auflagernden Balken entlang eine alte werthlose Siederöhre eingelegt, welche an ihrem Ende über die Verputzfläche der Umfassungsmauer um ein Weniges vorsteht, mit dem anderen Ende in einen Ventilationskamin mündet; an jedem Balkenkopfe ist diese Röhre angebohrt; die Balkenköpfe sind an den Seitenflächen trocken eingemauert und stoßen mit der unteren Stirnkante

*) Engl. Pat. Nr. 12513, 1890; J. Williams in London.
**) Deutsche Bauzeitung, 1891.

an die Röhre, auf deren Decke ein Hohlraum an jeder Balkenstation ausgespart ist. Dadurch werden sämmtliche Balkenköpfe fortwährend mit der Außenluft in Verbindung gebracht und ohne besonderen Kostenaufwand die immerhin nöthige nachträgliche Austrocknung des Balkenholzes befördert. Bei gleichlaufenden Gebälken auf die ganze Haustiefe kann die Röhre innerhalb des Giebels von einer zur anderen Umfassung durchgelegt werden, wobei derselbe Erfolg ohne Ventilationskamin erzielt wird. Auch lassen sich die auf den Umfassungsmauern auflagernden Balkenköpfe in gleicher Weise mit der Außenluft in Verbindung bringen. Eine derartige Anbringung von an den Balkenköpfen vorüberführenden Luftcanälen, deren Ein- und Ausmündungen am Aeußeren kaum wahrzunehmen und deren Kosten ganz unerhebliche sind, dürfte sich in vielen Fällen empfehlen.

Im Allgemeinen zu dem gleichen Zwecke, sowie zur Conservirung von Hopfenstangen, Baum- und Weinstockpfählen, ferner von Lagerhölzern, Kellerbalken, in Brauereien, Brennereien u. s. w., hat Busse*) eine Phenolzinklösung empfohlen.

(Es ist hier wohl das Phenyl-Zinkoxyd oder carbolschwefelsaure Zinkoxyd gemeint.

Man mischt 100 geschmolzene Carbolsäure mit 120 Schwefelsäure, verdünnt mit 2200 Wasser und fügt nach und nach 245 Bariumcarbonat hinzu. Die Flüssigkeit wird von dem Niederschlage abfiltrirt, und im Wasserbade vollständig verdampft. Von dem Rückstande werden 10 in 30 Wasser gelöst, filtrirt und 6 Zinkvitriol in 18 Wasser zugefügt. Die Flüssigkeit wird nun so weit eingedampft, bis ein rasch abgekühlter Tropfen krystallinisch erstarrt.)

Phenolzink schützt, nach Busse's Angaben, die Hölzer vor Schwamm- und Fäulnißbildung, das damit getränkte Holz hat die dreifache Haltbarkeit des gewöhnlichen. Die Anwendung ist einfach. Die Lösung wird mittelst Pinsels,

---

*) Chem. Centralbl., 1886. — Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1886.

am besten mit etwas Zinkasche vermischt, aufgetragen. In den Poren des Holzes bildet sich dann eine festwerdende, sehr widerstandsfähige Verbindung. Schon einmalige Bepinselung conservirt die Hölzer auf lange Zeit, vortheilhafter aber ist es, den Anstrich so oft zu wiederholen, als noch von der Lösung aufgenommen wird. Hopfenstangen, Baumpfähle u. s. w. sollen sich bei Anwendung von Phenolzink weit besser conserviren, als bei Theeranwendung. Die Stangen kann man ganz oder nur so weit mit der Lösung bestreichen, als sie in die Erde kommen sollen. Je trockener das Holz ist, umsomehr nimmt es von der Lösung auf. Man imprägnirt am besten im Freien an warmen, sonnigen Tagen. Die imprägnirten Hölzer werden auch von Insecten gemieden und bleiben frei von Wurmfraß.

Bezüglich des ebenfalls hierher gehörenden Hausschwammes sei bemerkt, daß die praktischen Erfahrungen hinsichtlich der Mittel zu seiner Vertilgung in nachfolgenden Sätzen sich präcisiren lassen:

Zugluft vertilgt den Hausschwamm binnen 24 Stunden. Das Licht ist seiner Entwicklung sehr hinderlich. Wird derselbe zu gleicher Zeit der Einwirkung des Lichtes und der Zugluft ausgesetzt, so vertrocknet er schon binnen wenigen Stunden.

Das Begießen des Holzes mit einer Kochsalzlösung verhindert das Auftreten des Hausschwammes; je concentrirter die Lösung, um so nachhaltiger ist die schützende Wirkung. Concentrirte Kupfervitriollösung ist der Kochsalzlösung vorzuziehen.

Die Carbolsäure tödtet den Holzschwamm sehr schnell.

Gewöhnlicher Birkentheer ist ein durchaus wirksames Mittel gegen den Hausschwamm. Durch Bestreichen der Balken, der inneren Flächen, der Fußbodenbretter u. s. w. mit demselben wird fast sicher dem Auftreten des Schwammes vorgebeugt.

Nach Neßler*) kann zur Hausschwammbeseitigung Rohkreosot sehr gut verwendet werden; da es aber lange

*) Bad. landw. Ztg., 1884.

Zeit stark riecht, so ist es in vielen Fällen, besonders auch in Kellern, nicht geeignet. Gleichzeitig hat Neßler folgenden Anstrich, der nicht riecht, wenig kostet und sich als Schutzmittel des Holzes gegen Schwamm sehr gut bewährt hat, empfohlen:

200 Gr. Borax, 100 Gr. Borsäure, 250 Gr. Essigsprit und 2½ Liter Wasser werden auf etwa 60—70 Grad C. erwärmt, dann werden 200 Gr. Spiritus zugesetzt und die Holzwaaren zwei- oder mehrmals mit der warmen Lösung angestrichen. Nach dem Trocknen wird folgender Lack aufgetragen: 200 Gr. Borax und 400 Gr. Schellack werden mit 2 Liter Wasser gekocht und dann wird noch 1 Liter Wasser zugesetzt.

[Ueber die Bildung des Hausschwammes und die Mittel zur wirksamen Bekämpfung desselben bestehen zahlreiche Erläuterungen und Rathschläge. Es sollen hier nur die erheblichsten Erscheinungen dieser Art angeführt werden.

Schubert in Bonn*) bemerkte: Nach den gemachten Erfahrungen tritt die zerstörende Schwammbildung hauptsächlich in reinen Nadelholzgegenden und besonders in solchen auf, in denen viel Nadelholz, ohne verflößt zu sein, verbaut wird, und dann in solchen Gegenden, deren Steine ein sehr thonreiches Bindemittel des darin befindlichen Sandes enthalten, welches bekanntlich viel Feuchtigkeit in sich aufnimmt und dieselbe lange festhält. Die Erzeugung des Schwammes ist von folgenden Außenverhältnissen abhängig: 1. Ist ein gewisser Grad von Feuchtigkeit nöthig, die den zu Grunde liegenden organischen Stoffe entweder unmittelbar eigen ist oder durch äußere Einflüsse mitgetheilt wird. Die Feuchtigkeit leitet in der Regel den Zersetzungsproceß ein und unterhält denselben. 2. Muß die umgebende Atmosphäre aus einer chemisch differenten, stockenden, nur selten und auf kurze Zeit bewegten Luft bestehen. 3. Liegt die Entstehung des Schwammes auch an dem Mangel des Lichtes und der Sonnenstrahlen, oder in dem Vorhandensein eines gewissen

*) Prakt. Landw., 1876. — Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1876.

Lichtgrades, der das Halbdunkel nie übersteigt. 4. Ist ein gewisser Wärmegrad nöthig, der aber nie so hoch steigt, daß dadurch die stockende Luft in Bewegung gesetzt oder die vorhandene Feuchtigkeit aufgetrocknet werden könnte. An den Stellen des Holzes in den Gebäuden, wo die Schwammbildung auftritt, bemerkt man zuerst kleine, weiße Punkte, die nach und nach zu schleimigen Flocken zusammenfließen und einen zartwolligen Anflug bilden, der allmählich zu einem feinen silberartigen Gespinnste wird, das viele Aehnlichkeit mit einem Spinnengewebe hat und die Oberfläche des Holzes merklich feucht macht. Sowie das Wachsthum des Schwammes zunimmt, verwandelt sich das flockige Gespinnst in ein feines blätterartiges Fadengeflecht, welches an feuchten und dunklen Orten vorzüglich gedeiht und daselbst eine aschgraue Farbe und einen seidenartigen Glanz erhält. Dieses Schwammgespinnst vergrößert sich oft ungemein rasch und bildet ein zartes, blätterartiges Gewebe, von dessen Seitenkanten eine Menge feiner durchsichtiger Fäden auslaufen, die nur dem bewaffneten Auge sichtbar sind. In diesem Zustande durchdringt das Fadengeflecht des Schwammes nicht nur die feinsten Fugen des verzimmerten Holzes, sondern auch die Ritzen des Mauerwerkes und die Steinspalten. Es schleicht sich von einem Theile des Gebäudes zum anderen, überzieht Steine, Metalle, Kalkmörtel, Lehm, Gyps und andere anorganische Körper mit einem weißgrauen, byssusartigen Gewebe und haucht einen Modergeruch aus. Die örtliche Beschaffenheit hat auf die äußere Gestaltung des Hausschwammes einen besonderen Einfluß. Wenn der Schwamm im versteckten Zustande, an feuchten Grundschwellen oder Holzverschalungen wuchert, so verwächst sein Fadengeflecht zu einer häutigen, blätterigen Substanz von bandförmiger Gestalt und geringer Stärke. Ist er aber genöthigt ans Freie zu treten, wo er Raum zur Entfaltung findet, so verstrickt sich sein Gefüge zu einer fleischigen Masse, die sich oft in gekräuseltem Zustande zwischen Bretterritzen hervordrängt und lebhafte Farben zeigt. An allen Orten, wo Bretterwerk auf feuchter Erde liegt, bildet der Schwamm

auf der Oberfläche desselben handförmige Streifen, die sich lappenartig verbreiten, oft 2—3 Cm. dick werden und das früher beschriebene byssusartige Gewebe nach allen Seiten aussenden. Im Fortgange seiner weiteren Ausbildung verdichtet er sich zu einer saftigen korkartigen Substanz: seine Oberfläche erhält ein sammtartiges Aussehen, er bläht sich stellenweise auf und sein Rand krümmt sich nach innen. Hierauf entstehen an seiner Oberfläche trichterartige Vertiefungen, die sich zu einem zellenartigen Gewebe ausbilden und allmählich mit einer durchsichtigen klebrigen Flüssigkeit anfüllen. Sowie der saftige und ausgewachsene Schwamm an Alter zunimmt, werden jene Zellen mit Körnern angefüllt, die sich in ein feines braunrothes Pulver verwandeln, welches der Schwamm bald auswirft. Nach dieser Periode schrumpft er zusammen, erhält eine schwarzbraune Farbe, stirbt ab und wird bald, wenn Feuchtigkeit zugegen ist und sich noch unzerlegtes Holz in seiner Nähe befindet, von einem neuen Schwammüberzug bedeckt. Gewöhnlich entsteht der Schwamm zuerst im Erdgeschosse der Gebäude, unter den Lagerhölzern und Fußböden, in den Balkenkellern und hinter den hölzernen Wandvertäfelungen. Viel seltener findet er sich in den oberen Stockwerken ein und hier namentlich nur in Gemächern, denen Luft und Licht mangeln. Hauptursache dieses so verbreiteten Uebels ist jedenfalls die Verwendung ungeeigneter Baumaterialien und das oft so schlechte und übereilte Bauen.

Schließlich giebt Schubert noch die Mittel an, die zur Vertilgung des laufenden Schwammes in schon bestehenden Gebäuden zu ergreifen sind. Es ist niemals gelungen, den laufenden Schwamm durch ein künstliches Mittel oder durch bloße Herstellung der Circulation von frischer Luft ganz zu beseitigen; das unfehlbarste Mittel besteht in der Herausnahme aller Holztheile, und zwar verfahre man dabei auf folgende Weise: Zuerst beseitige man alle Holztheile des Fußbodens, hierauf die Wand- und Thürbekleidungen und bei Fachwerkgebäuden untersuche man genau, ob nicht etwa auch die Schwellen, Ständer und Riegel angegriffen sind.

Hierauf hebe man die Auffüllung des Fußbodens bis auf den festen Grund oder bis auf das Kellergewölbe heraus, kratze alle Mauer- und Gewölbefugen sowie die Oberfläche der Steine aus und ab und setze die Räume zunächst längere Zeit dem Luftzuge aus. Hat man sich von der vollkommenen Austrocknung überzeugt, so bringe man auf den Grund oder das Gewölbe eine Betonschichte von wenigstens 15 Cm. Stärke oder statt dessen einen Ueberzug von Cement, 3 Cm. stark, an, verstreiche alle Fugen des Mauerwerkes sauber mit hydraulischem Kalkmörtel, erst nach gehöriger Austrocknung desselben bringe man dann das Füllmaterial des Fußbodens, nämlich trockenen Sand oder Kies, Steinkohlenasche oder Ziegelbrocken und Ziegelmehl hinein. Hierauf strecke man die Fußbodenlager von gesundem Eichen- oder Lärchenholz und verwende zur Bedielung ebenfalls nur gesunde, trockene Bretter. Grundmauern sind in der Regel nicht mehr trocken zu bekommen, deshalb ist es am besten, sie stückweise auszubrechen und in hydraulischem Kalkmörtel neu aufzuführen.

Franz Farsky hat den Hausschwamm durch Salicylsäure verdrängt und dieses Verfahren in den Gebäuden der landwirthschaftlichen Anstalt zu Tabor praktisch erprobt.

Zuerst wurde die Salicylsäure in fester Form angewendet, indem die bewachsenen Flächen mit sehr feinem Salicylsäurepulver bestreut oder eingerieben wurden. Gleich nach Verlauf von einigen Tagen sah man, daß die bestreuten Flecken theilweise, die eingeriebenen aber gänzlich zerstört waren. Diese Freude über den Erfolg sollte jedoch nicht lange dauern; bald erschien der Hausschwamm wieder, doch nur an jenen Stellen, welche von Salicylsäure nicht berührt waren.

Es wurde nun ein zweiter Versuch mit einer Auflösung der Säure gemacht, indem Waschschwämme mit einer gesättigten Lösung der Salicylsäure in Wasser befeuchtet und die betreffenden Stellen damit bestrichen wurden.

Das Resultat war günstiger; noch empfehlenswerther ist es jedenfalls, statt Wasser Alkohol als Lösungsmittel zu

benützen, indem man in einem Liter Alkohol ungefähr 5 Gr. Salicylsäure auflöst. Durch Anwendung von nicht ganz 5 Gr. Salicylsäure in alkoholischer Lösung gelang es, zwei Fußböden von 72 Qm. Fläche mit 20 inficirten, zweimal bis über 1 Qm. messenden Stellen sammt zwei Thürfuttern und dem angrenzenden Mauerwerke vor der weiteren Verbreitung des gefürchteten Hausschwammes zu schützen.

Nach Verlauf von Monaten fand man in jenen Räumen keinen Schwamm mehr, trotzdem, daß in einer Localität die Sudpfanne der Versuchsbrauerei und in der anderen die Einrichtung der Versuchsbrennerei, welche jedoch nur im Winter einige Male gebraucht werden, aufgestellt sind und trotzdem daß in einem Nebenlocale vor einem Jahre eine große Menge organischer Stoffe der Fäulniß überlassen wurde und von dort aus der Schwamm sonst seine größte Verbreitung fand.

Es sei noch bemerkt, daß man zu diesem Zwecke die rohe Säure benützen kann, da diese billiger ist und wegen eines geringen Gehaltes an Carbolsäure noch wirksamer sein dürfte.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Bildung des Hausschwammes nur da stattfindet, wo der Wechsel und Austausch der Luft ein gehemmter, wo eine gewissermaßen stagnirende Luftmasse vorhanden ist.

Darin scheint das einfache, aber auch nur allein für die Dauer wirksame Mittel zur Bekämpfung und Vernichtung des Hausschwammes zu liegen, und so sehr auch bei der Conservirung der Baumaterialien die chemischen Mittel, welche in Folge der Imprägnation oder auch nur des äußerlichen Anstriches wirken, sich nützlich erweisen; auf die Länge hin wird einzig nur die Herstellung einer zweckentsprechenden Lufterneuerung — Ventilation — sich als zweckmäßig erweisen.

Zunächst wird es sich also empfehlen, die angegriffenen Holztheile auszuheben und mit conservirenden Mitteln, etwa mit Zinkvitriollösung oder noch besser mit starker Carbolsäure zu überstreichen. Die alte erdige Unterlage muß

erneuert und durch sorgfältig getrockneten Sand ersetzt und alle jene Mauertheile, welche corrodirt erscheinen, mit den erwähnten Mitteln behandelt werden.

Nun erfolgt die Anlage einer Ventilation jenes Bodenraumes, welcher als der Herd der Schwammbildung angesehen werden muß. Man bringt von außen durch den Fußsockel des Gebäudes einige Luftlöcher an und sichert dieselben durch gut eingesetzte und damit befestigte Drahtgitter vor dem Eindringen kleinerer Nagethiere.

Auf solche Weise wird es möglich werden, die Wucherungen des Pilzes verschwinden zu machen, und zwar in einer verhältnißmäßig billigen und einfachen Weise. Da bei niederer Temperatur der Pilz nicht vegetirt, so mag man immerhin, um für die Bewohner derartiger Räume keine Unzuträglichkeiten herbeizuführen, während der kalten Jahreszeit eiserne Klappen, ähnlich den Kellerverschlüssen, anbringen lassen und dieselben innerhalb dieser Zeit geschlossen halten.]

Um Gebäude vor Schwamm, Bauverfall (und Feuer) zu schützen, construirte Klette*) in Mosel bei Zwickau Zwischendecken und Fußböden in der folgenden Weise:

a) Fußböden. Tragfähige Rinneneisen, in der Regel Belageisen Nr. 6 (Zorès-Eisen), werden mit heißflüssigem Asphalt gefüllt und in diesen Hölzer von circa 1 Meter Länge und der Höhlung der Rinne ähnlichem Querschnitt eingebettet. Auf diese Weise werden Dielenlager geschaffen welche das zur üblichen Befestigung der Dielung erforderliche Holz zwar darbieten, bei denen es aber gegen den Zutritt von Feuchtigkeit von unten her sicher geschützt ist Ein entsprechender Schutz für die Dielung selbst wird herbeigeführt, indem das Füllmaterial, soweit es zwischen den Dielenlagern freiliegt, mit Asphaltfilz-Platten abgedeckt wird dergestalt, daß diese auf den Belageisenrändern aufruhen, zugleich aber an diese mittelst Asphalt befestigt sind. Um Schutz für die vom Füllmaterial somit völlig isolirte Dielung auch von der Seite her zu gewinnen, wird dieselbe

*) Industrieblätter. — Chem.-techn. Repertor., 1886. II. 1.

gegen die Umfassungen des mit Fußboden zu versehenden Raumes nur soweit herangeführt, daß ein einige Centimeter betragender Abstand verbleibt und die so entstehende entlang der Wand hinlaufende Vertiefung mit heißflüssigem Asphalt ausgefüllt.

b) Zwischendecken. Zur Bildung derselben werden besonders gewalzte oder aus Belageisen zusammengesetzte, tragfähige Balken verwendet, die wie die Dielenlager eine nach oben gekehrte Rinne zur Aufnahme des zur Dielenbefestigung erforderlichen Holzes darbieten, außerdem aber auch eine solche nach unten, also nach der der Decke zugekehrten Seite aufweisen. Auch diese kann eventuell mit Holz ausgefüttert werden, so daß auch die Befestigung der Schalung am Balken wie gewöhnlich vorgenommen werden kann. Die besonders gewalzten Träger sind so geformt, daß nicht nur die Auflagerung der Fehlböden bequem bewirkt, sondern auch die Anlagerung von Gewölben aus Stein oder Wellblech in zweckentsprechender Weise leicht und sicher vorgenommen werden kann. Was sie aber ganz besonders auszeichnet, ist ihre große Tragfähigkeit, durch welche ermöglicht wird, große Räume zu überspannen, ohne zu Unterzügen und Säulenstellungen greifen zu müssen. Bei 90 Cm. mittlerem Abstand lassen sich mit 21 Cm. hohen Balken im Lichten bis 6·75 Meter weite Räume überspannen. Für größere Räume werden die Balken durch Einnietung von Mittelrippen erhöht und verstärkt und es können beispielsweise solche von 30 Cm. Höhe in Wohnräumen bis 8·25 Meter freigelegt werden. Trotz der zur Spannweite geringen Trägerhöhe ist die Höhe des Füllmaterials im allgemeinen größer als sonst üblich — bei glatten Putzdecken 14 Cm. — und es wird hierdurch die Schalldurchlässigkeit der Decken in ganz beträchtlichem Maße herabgemindert. Vor T-Trägern haben sie die den speciellen Bedürfnissen des Hochbaues in ausgezeichneter Weise angepaßte Form voraus; sie lassen sich wie Holzbalken verlegen und behandeln, erfordern daher nicht ein Abweichen von dem im Bauwesen eingebürgerten

Verfahren der Deckenbildung an sich, das Auflager ist breit (17·5 Cm.), die Anbringung von Ankern u. dgl. ungemein bequem.

[Gottgetreu*) hat der Frage des Hausschwammes eine eingehende Studie gewidmet, deren Schlußsätze im Auszuge lauten:

Wir stehen in zahlreichen Fällen in Bezug auf diese Frage immer noch vor einem ungelösten Räthsel, und es liegt nahe, die Frage aufzuwerfen, ob nicht die Keime der Krankheit bereits in den lebenden Bäumen liegen. Dies läßt sich mit zahlreichen Beispielen belegen, wo ein Entstehen von Keimen in dem Bauholze umsomehr ausgeschlossen war, als das anscheinend gesunde und trockene Holz einen sehr ungünstigen Boden zum Keimen der Sporen bietet. Möglicherweise veranlaßte in diesen Fällen die Umhüllung der Balkenköpfe mit Theer und Filz die plötzliche Wucherung der in dem Holz noch schlummernden Pilze. Diese aber dürften wohl dem Waldboden angehören, auf dem die Bäume gewachsen sind. In Rußland giebt es ja ganze Wälder, aus denen kein Bauholz entnommen wird, weil dasselbe stets dem Hausschwamme verfällt. Gottgetreu verwendete vielfach eine concentrirte Kochsalzlösung mit gutem Erfolge, mit der er, während sie sich in kochendem Zustande befindet, die Balken bestrich. Sonst hilft am besten Lüftung mit möglichst trockener Luft.]

Nach einer Mittheilung, welche der Baugewerkszeitung**) geworden, hat sich schon lange vor Erfindung des Carbolineums die Anwendung einer Lösung von Eisenvitriol, sogenanntem Kupferwasser, in heißem Wasser durchaus bewährt. Der betreffende Fachmann schreibt, daß ihm aus seiner mehr als fünfzigjährigen Thätigkeit kein Fall erinnerlich ist, in dem der Schwamm nach Anwendung dieses einfachen, billigen und geruchlosen Mittels wiedergekehrt wäre. Zahlreiche weitere Zuschriften bestätigten in vollem Maße

*) Centralbl. d. Bauverwalt. — Chem.-techn. Repertor., 1886. I. 1.

**) Baugewerkszeitung, 1895. — Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung, 1895.

den guten Erfolg bei richtiger Anwendung von Antinonnin. Daß es aber auch hierbei vor allem auf sachgemäßes Verfahren und richtige Anwendung ankommt, ist der Hauptinhalt sämmtlicher Zuschriften. Es kann darauf in der That nicht oft genug hingewiesen werden, und deshalb geben wir ein Schreiben des Architekten Geßner in Berlin (SW., Bergmannstraße 102), der sich speciell mit der Schwammfrage beschäftigt, im Auszug nach der oben genannten Zeitschrift wieder, welches die Hauptgesichtspunkte übersichtlich aufführt. Geßner schreibt: Mein Verfahren zur nachhaltigen Vernichtung von Hausschwamm besteht in den Hauptzügen in:

1. Genauer und äußerster Berücksichtigung der ursächlichen Momente.

2. Verhinderung des Fauligwerdens der Holztheile durch Nässe — die Zersetzung des Holzes durch nasse Fäulniß liefert dem Hausschwamm den geeignetsten Nährboden.

3. Imprägnirung aller Holz- und Mauertheile mit geruchlosen Mitteln — ich verwende Antinonnin der Firma Bayer & Co. in Elberfeld —, und zwar mit bestem Erfolge, wenn in der richtigen Concentrirung, in der Weise, daß ich sämmtliches neues Holzmaterial, welches zur Verwendung gelangt, auf den Langseiten und am Hirnholze mit angewärmtem braunem Antinonnin mehrmals streiche — Fußboden und Scheuerleisten nebst allen sichtbar bleibenden oder mit Oelfarbe u. s. w. zu streichenden Holztheilen nur auf der Rückseite, aber ja auch die Fugung — und alte, inficirte Hölzer, soweit sie noch zu verwenden sind und aus Constructionsrücksichten erhalten werden müssen, mit größter Gewissenhaftigkeit von allen Infectionsherden möglichst umfangreich reinige und dann wie oben gründlich mehrere Male streiche. Ich vermeide es jedoch nach Kräften, altes Material zu belassen oder wieder zu verwenden.

4. Möglichster Ventilation nicht nur der Räume, sondern namentlich der Fußböden und der unter denselben befindlichen Construction — Balkenlage — besondere Berücksichtigung der Balkenköpfe — Stakung, Schüttung — u. s. w. nach eigenem System. Ich lege auf diesen 4. Punkt das

größte Gewicht, denn der Schwamm kann nicht wachsen und verschwindet, sobald durch Zugluft der Feuchtigkeitsgehalt der Luft vermindert wird; Zugluft trocknet aber auch die Fäulniß- und Infectionsherde aus, hemmt somit die Weiterverbreitung des Uebels unbedingt. Richtige Ventilation und Lüftung macht fast die Desinfectionsmittel überflüssig, im Uebrigen erfordert jeder einzelne Fall von Schwammschaden seine besondere Art der Behandlung.

5. Radicaler Entfernung der Schuttschüttung und Lehmstakung; nachdem neu gestakt ist — womöglich vermeide man Schwarten zu nehmen — streue man Antinonnin-Desinfectionspulver auf die Stakung und schütte mit trockener, grober Coaksasche, gesiebter Hochofenschlacke oder Infusorienerde, welche Materialien mit obigem Desinfectionspulver im Verhältnisse 1:20 gemischt werden müssen.

Dies sind die Hauptpunkte meines Verfahrens, aber, wie schon bemerkt, erfordert jeder Fall geeignete Berücksichtigung. Man glaube ja nicht, daß bloßes oberflächliches Streichen mit einem der angepriesenen Schwammtödtungsmittel Erfolg habe, namentlich von der Hand eines Laien ausgeführt. Solche Leute glauben, wenn sie sich selbst helfen, billig und ebenso gut zum Ziele zu kommen, als wenn es ein geübter Fachmann vornimmt. Aber auch Vertreter des Baufaches habe ich mehrfach angetroffen, respective ihre Leistungen gesehen, die sich lediglich auf das Desinfectionsmittel verließen. Es ist daher durchaus keine Seltenheit, zu hören, daß Private wie gewisse Bauunternehmer kurzer Hand über ein an sich gutes Mittel den Stab brechen mit dem Bemerken: Es taugt nichts! Um etwas zu erreichen, sind eben Ueberlegung, Sachkenntniß und Erfahrung nöthig. Hauptsache bleibt die richtige Construction, daneben das Conservirungs-, respective Desinfectionsmittel, und zu dem letzteren rechne ich als preiswerth und wirksam: Carbolineum avenarius — für Dienste im Freien und bei Anwesenheit großer Nässe —, ferner Antinonnin — für geschlossene Räume. Mycothanaton u. s. w. ist theuer, werthlos, ja

sogar gesundheitsschädlich, weil Chemikalien darin enthalten sind, wie Sublimat u. s. w.

(Mycothanaton ist ein Hausschwammmittel ganz verschiedener Zusammensetzung, aus einer Auflösung von 750 Theilen Chlorcalcium, 150 Theilen Glaubersalz — Natriumsulfat —, 60 Theilen Quecksilbersublimat in 5000 Theilen Wasser, welchen schließlich noch 2500 Theile Salzsäure zugemischt werden. Vilain's Mycothanaton besteht nach Hager aus Kochsalz, Alaun, Schwefelsäure und Wasser mit Spuren von Eisen und Arsenik.)

Mit der Conservirung von Häuten und Fellen, um der Fäulniß zu begegnen, beschäftigt sich ein patentirtes Verfahren.*)

Es handelt sich hierbei um eine Verpackung in Kieselguhr — Infusorienerde —, um den Häuten vor dem Gerben diejenigen flüssigen Bestandtheile zu entziehen, welche die Fäulniß unterstützen und damit gleichzeitig die Bedingungen für die Zerstörung der Häute durch Insecten aller Art ausschließen. Das Verfahren, die Häute durch Trocknen gegen Fäulniß zu schützen, wird bei den großen Mengen von Häuten, welche aus Amerika und Australien eingeführt werden, meistens dadurch ersetzt, daß man die Häute erst einsalzt und dann trocknet, oder auch naß gesalzen in den Handel bringt. Die Nachtheile dieser Verfahrensarten der Conservirung der Häute bis zum Gerben sind augenfällige; sie bestehen in dem relativ bedeutenden Zeitaufwande, welcher durch das Trocknen veranlaßt wird, oder in den Kosten, welche das Einsalzen verursacht, besonders aber in der ganz erheblichen Gewichtsvermehrung durch das Salz, wodurch die Transportkosten ganz bedeutend erhöht werden. Diese Uebelstände sollen durch die Verwendung von Kieselguhr oder Infusorienerde beseitigt werden, indem dieselbe die Eigenschaft besitzt, Flüssigkeiten und durch diese gelöste Stoffe ungemein begierig aufzusaugen, ohne dabei sich selbst zu

*) Wiener allg. Leder-Ind.-Ztg., 1888. — Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1888.

lösen oder Stoffe anzugreifen. Die Kieselguhr ist zu diesem Zwecke entweder direct in der natürlichen Form einfach getrocknet zu verwenden, oder man verwendet calcinirte, d h. geglühte Kieselguhr, welche dann absolut frei von organischen Substanzen und zur Flüssigkeitsaufnahme und zur Conservirung in noch höherem Maße geeignet ist. Die Behandlung der Häute geschieht nun entweder in der Weise, daß man sie in frischem Zustande auf der Fleischseite mit einer entsprechend starken Lage — $1\frac{1}{2}$—2 Cm. — Kieselguhr belegt, zusammenpackt und eine Zeit lang, eventuell unter Druck, liegen läßt. Hierauf entfernt man die nasse Erde, um die so künstlich schnell getrockneten Häute zu versenden oder für die weitere Behandlung aufzubewahren. Die zu verfrachtenden Häute können auch mit der Kieselguhrfüllung verladen werden, da die auf Flüssigkeitsentziehung beruhende Wirkung der Infusorienerde erhalten bleibt und in Folge des sehr geringen specifischen Gewichtes derselben (0·3) eine wesentliche Frachterhöhung nicht verursacht wird.

Neben den erwähnten Vortheilen soll die Anwendung der Kieselguhr zur Conservirung von Häuten auch noch den ferneren, nicht gering anzuschlagenden Vortheil bieten, daß die sonst bei frischen Häuten nach kurzer Zeit sich einstellenden üblen Gerüche vollständig vermieden werden, da die Kieselguhr vermöge ihrer außerordentlichen Absorptionsfähigkeit die aus den Häuten aufgesogenen Flüssigkeiten fest an sich bindet und letztere in gewissem Maße vor Fäulniß schützt.

In Anbetracht der geringen Schwere der Kieselguhr und speciell der calcinirten, welche ein mehr als dreifach höheres Volumen als das specifisch viel schwerere Salz hat, demnach bei einem gleichen Gewichtsquantum bedeutend mehr Häute mit Kieselguhr als mit Salz behandelt werden können, stellt sich die Verwendung der Kieselguhr kaum nennenswerth theurer, als die des Salzes.

Zu diesem Verfahren ist zu bemerken, daß dasselbe namentlich dann, wenn calcinirte Infusorienerde, welche also frei von jeder organischen Substanz ist, ein weit größeres

Auffaugungsvermögen als die gewöhnliche Infusorienerde, und auch ein geringeres specifisches Gewicht besitzt, verwendet wird, gewiß zweckmäßig erscheint, nur ist der Preisunterschied gegenüber der anderen Behandlung nicht zu verschweigen. Auch ist zu bemerken, daß diese Verwendung der Infusorienerde durchaus nicht neu erscheint, denn Infusorienerde wird längst sowohl für sich, als in Stücke geformt und mit Carbolsäure getränkt als Desinfectionsmittel verwendet. In feuchten Kellern und Niederlagen können durch dieses einfache Mittel Pilz- und Schimmelbildungen zerstört werden, gleichwie auch die in Kellern u. s. w. herrschende dumpfe Luft hierdurch wesentlich verbessert wird.

Um Seile, Stricke und Tücher aus Flachs und Hanf vor Fäulniß zu schützen, wurde empfohlen,*) dieselben vier Tage lang in eine Lösung von Kupfersulfat — 20 Gr. auf 1 Liter — zu legen, hierauf zu trocknen und dann, um das Kupfersulfat gegen Auswässerung zu wahren, die Objecte in Theer oder in eine Seifenlösung — 100 Gr. auf 1 Liter — zu tauchen. Im letzten Falle bildet sich eine unlösliche Kupferseife.

Für den gleichen Zweck bei Bindfäden wird empfohlen, die Bindfäden circa eine Stunde lang in eine Leimlösung zu legen, sie dann zu trocknen und sie hierauf in eine Lösung von Tannin zu legen. Aus dieser herausgenommen, werden sie abermals getrocknet und in Oel getränkt.

Das erstere Verfahren hat sich vielfach bewährt, nur ist darauf aufmerksam zu machen, daß, um die Auswässerung des Kupfersulfates zu vermeiden, am besten die Seifenlösung verwendet wird, und nicht Theer, da letzterer eine zu große Steife bewirkt und dadurch zum Brüchigwerden der Objecte beiträgt. Die im zweiten Verfahren vorgeschlagene Gerbung der Bindfäden — Leim und Tannin — wird den Fäden eine große Ungelenkigkeit und Steife verleihen, welche dem Gebrauche und auch der Gewohnheit zuwiderläuft.

---

*) Deutsche Chem. Ztg., 1888.

Eine Frage von eminent wichtiger bautechnischer Bedeutung ist die Isolirung der Bauwerke gegen Erdfeuchtigkeit. Bei jedem Gebäude ist man mit Sorgfalt darauf bedacht, die atmosphärischen Niederschläge von demselben abzuhalten. Dagegen hält man es in vielen Fällen nicht für wichtig, die aus der Erde in dem porösen Mauerwerke emporsteigenden und aus den Wandflächen der unteren Räume herausdunstende Feuchtigkeit zurückzuhalten. Namentlich pflegen die Bauhandwerker der kleineren Städte und der Dörfer dieser Sache wenig Wichtigkeit beizumessen, obwohl es an Klagen über feuchte Wohnräume überall nicht fehlt. Wenn man bedenkt, mit welchen einfachen und so wenig kostspieligen Mitteln bei Neubauten trockene Wohnungen geschaffen werden können, und wie viel weniger Werth ein Haus mit feuchtem Erdgeschoß gegenüber einem solchen mit trockenen Wohnräumen hat, so kann man sich kaum erklären, weshalb dieser wichtigen Sache meistens gar keine Beachtung geschenkt wurde. Bezüglich der Isolirung mit Dachpappe hat Luhmann*) bemerkt:

Bei kleineren Gebäuden genügt für die Isolirung eine einfache Lage einer guten Dachpappe, mit welcher die vollendeten Fundamentmauern bedeckt werden, bevor das Mauerwerk weiter in die Höhe geführt wird. Die Dachpappe wird in Streifen genau von der Breite des zu bedeckenden Mauerwerks geschnitten. An den Stellen, wo die Enden der Streifen zusammenstoßen, läßt man dieselben sich 10 Cm. breit überdecken und klebt dieselben mit erwärmter Dachkittmasse zusammen. Damit die Isolirstreifen nicht mit den scharfen Kanten der Steine in Berührung kommen, legt man dieselben auf eine Mörtelschicht und bedeckt sie mit einer Mörtelschicht, auf welcher dann die nächste Steinlage zu liegen kommt. Man sollte auf diese Weise nicht nur jede Außen- und Innenwand der Gebäude, sondern auch jede freistehende Mauer gegen die Erdfeuchtigkeit isoliren, da die Haltbarkeit derselben und ihr Widerstand gegen Ver-

---

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1885.

witterung dadurch bedeutend vergrößert wird. Da die Dachpappe im Innern einer Mauer, sowie auch im Innern des Erdbodens nicht verwittert und austrocknet, so hält die aus diesem Material hergestellte Isolirschicht ebensolange aus, als das Gebäude steht.

Da es von großer Bedeutung ist, daß auch die Erdfeuchtigkeit von den Fußböden der Erdgeschosse abgehalten wird, so ist es sehr zu empfehlen, die ganze Bodenfläche des Gebäudes mit einer Lage Dachpappe zu bedecken. Sollen die Kellerräume mit Ziegelpflaster versehen werden, so legt man die Papplage, deren 10 Cm. breit übereinanderliegende Ränder zusammengeklebt werden, auf den geebneten Fußboden und bedeckt sie dann erst mit der in Mörtel gebetteten Steinlage. Nach außen wird diese Papplage gleich bei Ausführung der Mauerarbeit durch die Fundamentmauern hindurch und an der Außenfläche derselben soweit in die Höhe geführt, als der Erdboden mit dem Mauerwerk in Berührung kommt. Bei solchen Räumen, welche nicht unterkellert sind, thut man immer gut, unter den direct auf dem Erdboden ruhenden Bretterfußboden eine isolirende Papplage zu legen. Hierdurch werden nicht nur die Holztheile gegen den bei größerer Erdfeuchtigkeit sich bildenden Schwamm geschützt, sondern man hält auch alle aus dem Erdboden sich entwickelnden Gase und Krankheitsstoffe von den Wohnräumen vollständig ab.

Die Isolirung mit Asphaltplatten geschieht in folgender Weise:

Will man bei dem Mauerwerk großer Bauwerke, welche auf eine lange Dauer berechnet sind, oder welche starken Erschütterungen ausgesetzt sind — Eisenbahnbrücken, Viaducte u. s. w. — die Isolirung zur Ausführung bringen, so pflegt man sich zu diesem Zwecke der Asphaltplatten zu bedienen. Diese werden aus Dachpappe oder aus dem aus Wergfasern angefertigten Asphaltfilz in der Weise hergestellt, daß man die Pappe oder die Filztafeln in eine asphaltreiche, d. h. in eine durch geschmolzenes Theerpech ver-

dickte heiße Theermasse bringt und die mit der dickflüssigen Masse stark behafteten Platten mit gleichmäßig gesiebtem, sehr grobkörnigem Kiessande reichlich bestreut. Nachdem die Platten erkaltet sind, ist auch die Theermasse, welche überall mit dem Kiessande reichlich bedeckt ist, so fest geworden, daß die Platten bei genügender Biegsamkeit reichlich hart und trocken sind. Zur Anfertigung doppelter Asphaltplatten werden vor der Behandlung je zwei einfache, aus der Theermasse gezogene Platten zusammengeklebt. Wenn die Asphaltplatten aus Dachfilz hergestellt sind, so pflegen sie bei 81 Cm. Breite eine Länge von 3 bis 4 Meter und eine Stärke von 7 Mm. bei einfachen, von 12 bis 13 Mm. bei doppelten Platten zu haben. Wurde zu den Asphaltplatten Dachpappe verwandt, so ist ihre Breite gewöhnlich 1 Meter, während die Stärke der einfachen 7 Mm., der doppelten 12 Mm. zu sein pflegt. Die Länge von 3 bis 4 Meter kann auf Bestellung beliebig geändert werden; auch wird von den Fabriken auf Wunsch die Breite der Platten ganz übereinstimmend mit der Breite der zu isolirenden Mauern hergestellt. Die Platten werden in den meisten Fällen zu einem bestimmten Zwecke besonders angefertigt. Sollen sie längere Zeit aufbewahrt werden, so ist die besondere Vorsicht zu beobachten, daß die auf Rundhölzern aufgewickelten Platten in kühlen Kellerräumen und nicht aufeinander, sondern nebeneinander liegend, aufbewahrt werden. Die bei kühler Witterung hart und steif gewordenen Platten werden bei ihrer Verwendung in warmem Wasser oder an einem Feuer etwas erwärmt und, nachdem sie aufgerollt sind, auf der mit einer geebneten Mörtelschichte bedeckten Mauerfläche so ausgebreitet, daß die Ränder der Platten mit den Kanten der Mauerfläche zusammenfallen, während die zusammenstoßenden Enden der Platten sich 10 Cm. breit überdecken. Die sich berührenden Flächen werden mit erwärmtem Asphaltkitt bestrichen und, nöthigenfalls unter Belastung der Verbindungsstellen, mit erhitzten eisernen Bolzen oder Steinen dicht zusammengeklebt. Nachdem die oberen Flächen der Fundamentmauern überall mit den As-

phaltplatten dicht belegt sind, wird in gewöhnlicher Weise das Mauerwerk weiter in die Höhe geführt.

Um ganze Souterrains gegen die aus der Erde hervordringende Feuchtigkeit zu isoliren, wird die ganze, gut geebnete und festgestampfte Grundfläche des Gebäudes, von dem die Bankets der Fundamente bereits vollendet sind, mit Asphaltplatten belegt, welche an den zusammenstoßenden Rändern allseitig sich circa 10 Cm. breit überdecken und an den Berührungsflächen zusammengekittet sind. Auf den Bankets werden dann die Fundamentmauern weiter in die Höhe geführt und auch ihre äußeren verticalen Flächen, welche mit dem Erdboden in Berührung kommen, mit Asphaltplatten isolirt. Um die Isolirschicht unter dem Fußboden vor Beschädigungen zu schützen, wird in den Kellerräumen über dieselbe ein Steinpflaster oder ein Bretterboden gelegt.

Auf Gewölben, Brücken, Viaducten, Tunnels, Casemattenwölbungen u. s. w. läßt sich die Isolirschicht ohne besondere Schwierigkeiten herstellen, da die Asphaltplatten biegsam sind und sich den zu überdeckenden, unebenen Flächen genau anschmiegen. Auch hier werden die Platten so zusammengelegt, daß man die aneinanderstoßenden Ränder circa 10 Cm. breit mit heißem Asphalt zusammenklebt. Bei diesen Bauwerken hat die Isolirschicht zwar auch den Zweck, die Erdfeuchtigkeit abzuhalten, bei Regenwetter spielt sie aber auch noch die Rolle eines Daches, indem sie das Regenwasser, welches in das die Isolirschicht bedeckende Erdreich eindringt, zurückhalten und mittelst besonderer Vorrichtungen nach außen ableiten.

Die Herstellung der Isolirung bei alten Gebäuden wird in folgender Weise ausgeführt:

Es finden sich namentlich in kleineren Städten zahlreiche Gebäude, welche nicht mit Isolirung gegen Erdfeuchtigkeit versehen sind. In denselben sind daher auch, wenn sie nicht auf sehr trockenem Erdreich aufgeführt sind, die unteren Räume feucht und ungesund. Da ein derartiges Gebäude wesentlich geringeren Werth hat, als ein solches mit trockenen Wohnräumen, so dürfte es sich in vielen

Fällen empfehlen, nachträglich die Isolirung der Wände und der Fußböden ausführen zu lassen. Die Wände lassen sich, falls sie aus Ziegelmauerwerk hergestellt sind, in folgender Weise isoliren. An der Stelle, wo die Fundamentmauern in die darauf stehenden Wände übergehen, werden durch Ausbrechen von zwei Backsteinlagen horizontale Schlitze von circa 1 Meter Länge — 4 Steine — gebildet und zwar so, daß zwischen je zwei Schlitzen ein Zwischenraum von drei Steinlängen bleibt, in welchem die Steine nicht ausgebrochen sind. In jeden Schlitz wird auf eine dünne Mörtelschicht ein 1 Meter langer Streifen Dachpappe oder eine Asphaltplatte genau so breit, als die Wand stark ist, eingeschoben und dann der Schlitz wieder bis auf 12 Cm. breite Lücken an beiden Enden sauber zugemauert. Man verwendet am besten schnell bindenden, hydraulischen Mörtel, damit das Mauerwerk sich nicht senken kann. Nachdem sämmtliche Schlitze wieder bis auf die kleinen Lücken zugemauert sind, werden auch die dazwischen stehengebliebenen Pfeiler zwei Steine hoch ausgebrochen und in die dadurch entstandenen Schlitze 1 Meter lange Pappstreifen oder Asphaltplatten über eine dünne Mörtelschicht so eingeschoben, daß die vorher eingesetzten, bereits festgemauerten Streifen an den Enden bedeckt werden. Durch heißen Asphaltkitt werden die sich überdeckenden Enden zusammengeklebt. Schließlich werden auch diese Schlitze mit Backsteinen und hydraulischem Mörtel sorgfältig und dicht ausgemauert.

Um die Fußböden dicht auf der Erde liegender, feuchter Wohnräume gegen die Erdfeuchtigkeit zu isoliren, wird in jedem Zimmer der Bretterboden entfernt und unter die Hölzer Dachpappe in der Weise geschoben und ausgebreitet, daß die einzelnen Streifen an ihren Rändern 10 Cm. breit zusammengeklebt werden. Nachdem dann die Ränder der Pappdecke nach aufwärts so umgebogen sind, daß sie, die Wandflächen berührend, bis unter den Fußboden reichen, wird über der Pappe eine etwa 5 Cm. dicke Schicht ganz trockenen Kiessandes ausgebreitet und schließlich der Fußboden wieder hergestellt.

Um zu zeigen, wie gute Asphaltplatten beschaffen sein müssen, sollen nachstehend die Prüfungsresultate der Asphaltplatten aus zwei anerkannt guten Fabriken mitgetheilt werden.

Bei der Prüfung von Asphaltplatten (aus Dachfilz) der Firma Büßher und Hoffmann in Eberswalde seitens der Prüfungsstation für Baumaterialien an der technischen Hochschule zu Berlin wurden Versuchsstücke von 57 bis 59 Cm. Länge, 13 bis 14 Cm. Breite und 7, beziehungsweise 12 Mm. Stärke einer allmählich größer werdenden Belastung unterworfen und bei diesen Versuchen die durch nachstehende Tabelle angegebenen Resultate erhalten.

Einfache Asphaltplatten		Doppelte Asphaltplatten	
Zugbelastung in Kgr.	Verlängerung in Cm.	Zugbelastung in Kgr.	Verlängerung in Cm.
50	1·50	50	0·80
100	3·25	100	1·40
150	4·80	150	2·25
200	6·50	200	3·00
250	8·00	250	3·75
300	9·70	300	4·50
310	10·00*)	350	5·30
		400	6·00
		420	6·25*)

Es ist dem Verfasser Luhmann leider nicht bekannt, wie lang die freie Fläche der Versuchsstücke zwischen den Klauen des Prüfungsapparates war.

In den nachstehend tabellarisch angeführten Resultaten, welche bei der Prüfung der Asphaltplatten (aus Dachpappe) der Firma L. Hauswitz & Comp. in Berlin, SO., seitens

*) Hier trat das Zerreißen ein.

derselben Prüfungsstation der technischen Hochschule gefunden wurden, finden sich sehr ausführliche und präcise Angaben:

1. Prüfungsresultate auf Zugfestigkeit mit einfachen Isolirplatten.

Versuchs-Nr.	Maße lang	Maße breit	Maße dick	Fläche des Querschnittes	Länge zwischen den Klauen	Totale Zugbeanspruchung b. der Zerstörung	Zugfestigkeit per Qcm.	Verlängerung bei der Zerstörung		Querschnitt der Reißstelle	Querschnittsverminderung		Abstand d. Reißstelle von der nächsten Klaue
	Cm.			Cm.	Cm.	Kgr.	Kgr.	Cm.	Proc.	Qcm.	Qcm.	Proc.	Cm.
1	60	15	0·7	10·50	45	472·5	45·00	2·8	6·22	8·40	2·10	20	21·5
2	60	15	0·7	10·50	45	461·6	43·95	3·0	6·67	8·40	2·10	20	8·5
3	60	15	0·7	10·50	45	394·5	39·48	1·9	4·22	8·70	1·80	17·1	8·5
4	60	14·5	0·7	10·15	45	415·5	40·94	2·1	4·67	8·58	1·87	18·42	9·2
					Summa		169·37	9·8	21·78	34·08			
					Mittel		42·34	2·45	5·44	8·52			

2. Prüfungsresultate auf Zugfestigkeit mit doppelten Isolirplatten.

Versuchs-Nr.	Maße lang	Maße breit	Maße dick	Fläche des Querschnittes	Länge zwischen den Klauen	Totale Zugbeanspruchung bei der Zerstörung	Zugfestigkeit per Qcm.	Verlängerung bei der Zerstörung		Querschnitt der Reißstelle	Querschnittsverminderung		Abstand d. Reißstelle von der nächsten Klaue
	Cm.			Cm.	Cm.	Kgr.	Kgr.	Cm.	Proc.	Qcm.	Proc.	Qcm.	Cm.
1	60	15	1·2	18	45	735·0	40·83	3·8	8·44	14·00	4·00	22·22	5·2
2	60	15	1·2	18	45	765·0	42·50	5·0	11·11	13·72	4·28	23·78	9·0
3	60	15	1·2	18	45	840·0	46·67	5·4	12·00	13·30	4·70	26·11	3·4
4	60	15	1·2	18	45	805·0	44·72	6·0	13·33	12·69	5·31	29·50	19·0
					Summa		174·72	20·2	44·88	53·71	18·29	101·61	
					Mittel		43·68	5·05	11·22	13·43	4·57	25·40	

Aus den vorherstehenden Tabellen ist zu ersehen, daß die Asphaltplatten, welche aus Dachpappe hergestellt sind, die größte Zugfestigkeit besitzen, während die Asphaltplatten, zu deren Herstellung Dachfilz diente, größere Dehnbarkeit zeigen. Obwohl in den dicken Asphaltplatten die Verwitterung auf die Wergfasern weniger leicht einwirken kann, so hält Luhmann doch die Isolirplatten, deren Fasermasse aus Wollenstoff besteht, in jeder Beziehung für die dauerhaftesten.

Schröder und Schmerbauch in Stettin haben Asphaltpapier gegen feuchte Wände empfohlen.

Zum Ueberziehen feuchter Wände eignet sich Stanniol gar nicht, da es nur solange vorhält, bis Oxydation eingetreten ist. Besser bewährt sich Asphaltpapier, das allerdings die Feuchtigkeit nicht aus den Wänden herausbringt, aber doch vorher feucht gewordene Stellen trocken erscheinen läßt und vor allem die Tapete trocken erhält. Das Asphaltpapier wird nicht an die Wand geklebt, sondern nur ringsherum mit einigen Stiften befestigt, welche dann, um das Durchrosten durch die Tapete zu verhindern, mit einem Streifen Papier überklebt werden, der nur einen Finger breit zu sein braucht.

Auch Harz wurde als Schutz gegen die Feuchtigkeit von Mauern vorgeschlagen.

Man erhitzt 5 Theile Terpentin und setzt der dünnflüssigen Masse 10 Theile gewöhnlichen Harzes, welches man zuvor zerkleinert, unter gehörigem Umrühren zu. Dieser Mischung fügt man alsdann noch 1 Theil fein gesiebtes Sägemehl bei. Die zu bestreichenden Mauern werden zuvor gehörig gereinigt, dann durch eine Flamme, am besten vermittelst einer gewöhnlichen Klempnerlöthlampe erhitzt und sofort die flüssige Masse auf die betreffende Stelle mit einem Pinsel aufgetragen. Mittelst der Löthlampe kann man das Harz in jeden Ritz und in jede Fuge der Wand laufen lassen, so daß sich bei einiger Sorgfalt ein vollständig geschlossener, wasserdichter Ueberzug herstellen läßt. Etwaige Unebenheiten, beim Auftragen entstanden, gleicht man nachher durch Bestreichen mit einem heißen Bügeleisen wieder aus.

Man kann die Masse durch Zusatz von gebranntem Knochenmehl, sogenanntem Elfenbein, dunkel färben, oder auch, indem man helle Harzsorten und gereinigte Holzfäserchen nimmt, einen namentlich für feinere Wandmalereien geeigneten hellen Grund erzeugen. Für Hölzer, die in der Erde oder sonst der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, soll dieser Anstrich gleichfalls ein vorzügliches Schutzmittel sein.

Ein bekanntes Mittel, die in den Umfassungsmauern bereits fertiger Gebäude vorhandene Feuchtigkeit von dem inneren Wandputz abzuhalten, besteht darin, daß der Putz von den Wänden abgeschlagen wird und, nachdem die Fugen 1—2 Cm. tief ausgekratzt und die Mauern mit dünnflüssigem Asphalt bestrichen sind, der neue Putz, sobald der Asphalt vollständig angetrocknet ist, aufgebracht wird. Das Auskratzen der Fugen allein genügt nicht, um das Haften des Putzes auf der durch den Asphaltüberzug geglätteten Fläche zu bewirken. Es ist vielmehr erforderlich, daß, sobald der Asphalt aufgestrichen ist, der Ueberzug mit reinem, scharfem Sand, ungefähr zwei Hände voll auf 1 Qm. Fläche, beworfen wird. Die Sandkörner trocknen mit dem Asphalt an und geben der Fläche diejenige Rauhheit, welche nöthig ist, um das feste Anhaften des Putzes zu ermöglichen. Bei Verwendung dieses Dichtungsmittels, und zwar dann, wenn der Putz aus gewöhnlichem Kalkmörtel gefertigt ist, ist in den trocken gemachten Räumen der Asphaltgeruch mehrere Jahre lang mehr oder minder stark wahrnehmbar. Wenn dagegen der Putz in der Stärke von 15—18 Mm. aus Traßmörtel hergestellt ist, so wird das Durchdringen des Asphaltgeruches in die Zimmer beinahe gänzlich verhütet. Bei freistehenden Giebelwänden, namentlich solchen, die viel vom Schlagregen zu leiden haben, müssen nicht nur die inneren Wandflächen des Giebels und bei vorhandenen Fenstern auch die Leibungen der Fensternischen in der vorangegebenen Weise mit der Dichtungsschichte versehen werden, sondern dieselbe ist auch auf die an die Giebel anstoßenden Theile der Seitenwände in etwa 1—2 Meter Breite auszudehnen. Empfehlenswerth

ist auch die Verkleidung mit einer Rabitz'schen Patentputzwand in etwa 6 Cm. Abstand von der feuchten Mauer. Der Zwischenraum zwischen beiden Wänden muß behufs Abführung der sich ansammelnden Feuchtigkeit mit der Außenluft in Verbindung gebracht werden. Feuchte Fensterbrüstungsmauern können dann sehr leicht durch Patentputzwände abgesperrt werden, wenn die Brüstungsmauern mindestens einen halben Stein schwächer sind, als die Umfassungsmauern. Doch wird meistens die Ersetzung des vorhandenen Fensterbrettes durch ein etwa 12 Cm. breiteres (6 Cm. für den Luftraum, 6 Cm. für den Drahtputz) nothwendig. Die Anbringung einer Fensterbank aus geschliffenem Schiefer oder sogenanntem belgischen Mamor ist unter allen Umständen vorzuziehen, weil dieses Material dem bei hölzernen Fensterbänken so häufig vorkommenden Verziehen, Reißen und Werfen nicht ausgesetzt ist.*)

Um das Vermorschen von Balkenenden zu verhindern, hat Baurath Engel**) sehr beachtenswerthe Winke gegeben.

Verbautes Holz, welches bald naß, bald trocken wird, unterliegt schnell der Verwesung, welche durch die Saftstoffe desselben dadurch eingeleitet wird, daß diese bei gewisser Wärme und dem Zutritte von Feuchtigkeit in Gährung und Fäulniß übergehen, an welcher Zersetzung die Holzfaser dann auch mit theilnimmt.

Die Enden der Balken, welche auf der Mauer liegen und in diese vermauert werden müssen, sind am ehesten dem Verfaulen ausgesetzt, da theils der Kalkmörtel zerstörend auf die Holzfaser einwirkt, theils aber auch das Gemäuer die im Holze des Balkens enthaltene Feuchtigkeit absperrt und den Zutritt der Luft hemmt. Für die Conservirung des Holzes ist aber, wie die Erfahrung beispielsweise an den mittelalterlichen Fachwerksbauten lehrt, dessen freie Lage und ungehinderte Luftcirculation

---

*) Centralbl. f. Bauverwalt., Chem.-techn. Repert., 1885. II. 1.

**) Oesterr. landwirthsch. Wchbl., 1884.

um dasselbe am zweckentsprechendsten. Man hat es demgemäß versucht, bei hölzernen Stalldecken Balken und Mauerlatten durchgängig frei zu legen und keine Ausfüllung der Balkenfache, sondern mittelst einer Ueberdeckung aus Holz den Abschluß zu bilden und das Feuchtigkeit mittheilende Mauerwerk vom Holze — namentlich dessen Hirn — entfernt zu halten.

Bei einer solchen Construction liegen die Mauerlatten auf den Balkenzwischenweiten vollständig frei und lassen diese selbst am Kopfe zwischen der Mauer Spielraum, so daß die Luft zwischen beiden hindurchstreichen kann. Auf die Balken sind Spaltlatten genagelt, auf welchen der gestreckte Windelboden mit seinem ungefähr 10 Cm. starken Lehmauftrag ruht. Zwischen den Balkenfeldern Dunstabzüge anzubringen, empfiehlt sich nicht, vielmehr ist für eine kräftige, senkrechte Ventilation des Stallraumes mittelst Dunstessen Sorge zu tragen, welche der Ansammlung von größeren Mengen Wasserdunstes entgegenwirkt.

Wichtig ist ferner das Aufbringen einer Schutzlage von schlechten Wärmeleitern auf die Holzdecke, was am leichtesten durch Benützung des Bodenraumes als Aufbewahrungsort für die Rauhfuttervorräthe zu erreichen ist. Dieses Futterlager muß sich aber über die ganze Bodenfläche ausdehnen; in der Regel legt man jedoch an den Seiten des Futterbodens Gänge an, welche ohne Futterbelag bleiben müssen, um nach Bedürfniß zu den Futterstoffen gelangen zu können, und machen sich diese Gänge in ihrer ganzen Ausdehnung durch das starke Beschlagen an der unteren, im Stalle bemerkbaren Seite kenntlich.

Als wirksames Mittel, die Fäulniß erzeugenden Niederschläge an den Balkendecken der Ställe zu verhindern, ist auch vorgeschlagen worden, dort, wo ein Schutz der Decke durch schlechte Wärmeleiter nicht möglich ist, 10 bis 15 Cm. unter der eigentlichen Balkendecke eine zweite, und zwar Bretterdecke anzubringen, um die zwischen den beiden Decken eingeschlossene Luft als schlechten Wärmeleiter zu benützen. Diese Vorkehrung soll beispielsweise in einem

Stalle des Göttinger thierärztlichen Institutes, welcher vorher außerordentlich stark an Niederschlägen von Wasserdünsten auf der Decke litt, mit sehr gutem Erfolge angewendet sein.

Bei vermauerten Balkenköpfen legt man an den Seiten des Balkenkopfes das Gemäuer circa 8 Cm. entfernt, überwölbt den Balkenkopf und läßt in der Mauer eine kleine, nach außen führende Oeffnung für den Zutritt der Luft; die letztere wird so spät als möglich geschlossen, um die Austrocknung des vermauerten Holzes nach Möglichkeit zu fördern.

Diese Methode ist jedenfalls der Bekleidung des Balkenkopfes mit Dachsteinen und Lehm, oder derjenigen, welche sich damit begnügt, die dem Balkenkopfe zunächst liegenden Ziegel der Mauer ohne Mörtel zu verlegen, vorzuziehen. Die Verfahren, die Balkenköpfe durch Anstriche mit Steinkohlentheer oder Umkleiden mit Theerpappe u. s. w. gegen Verderben zu schützen, haben den Nachtheil, daß die im Holze befindliche Nässe nur noch mehr abgeschlossen und dadurch zum Verstocken Anlaß gegeben wird.

Das unter allen Umständen anwendbare Mittel zur Conservirung verbauter Hölzer besteht hauptsächlich darin, daß man nicht nur zu gehöriger Zeit gefälltes und trockenes Holz verwendet, sondern auch den Rohbau gehörig austrocknen läßt, bevor man mit dem inneren Ausbau, beziehungsweise mit der Benützung des Gebäudes beginnt.

Um das Faulen des Holzes zu verhindern, wird nach fünfjährigen Versuchen folgender Anstrich als vollkommen bewährt empfohlen:

Man setzt denselben aus 50 Gewichtstheilen Harz, aus 40 Gewichtstheilen feingestoßener Kreide, aus 500 Gewichtstheilen feinen, weißen und scharfen Sand, aus 4 Gewichtstheilen Leinöl, aus 1 Gewichtstheil natürlichem Kupferoxyd und aus 1 Gewichtstheil Schwefelsäure zusammen, und zwar so, daß man zunächst das Harz, die Kreide, den Sand und das Leinöl in einem eisernen Kessel erhitzt, dann das Oxyd und die Schwefelsäure vorsichtig zusetzt und zuletzt das

Ganze noch heiß auf das Innigste durchmischt. Noch heiß, wird damit das Holz mittelst eines Pinsels überstrichen. Im Falle der Anstrich nicht flüssig genug ist, verdünnt man ihn etwas mit Leinöl. Ist er aber, auf das Holz aufgestrichen, einmal erkaltet und getrocknet, so bildet er einen dem Steine gleich harten Ueberzug.

Es sind also hier die schützenden Wirkungen einer Art rohen Firnisses — Harz, Leinöl — zugleich mit denen der Imprägnirung des Holzes — mit Kupfervitriol — verbunden. Die Zusätze von Sand und Kreide vermehren die Adhäsion des Anstriches zum Holze und bewirken das Festwerden des Anstriches. Es ist kaum zu bezweifeln, daß sich der Anstrich bei frischem Holze gut bewähren wird, zumal wenn er zur hinreichenden Deckung dickflüssig aufgebracht oder, wenn dünnflüssig, mehrmals wiederholt wird.

Ein anderes Verfahren, Holz gegen Fäulniß (und Feuer) zu schützen, ist von S. W. Moore und Weatherby in England vorgeschlagen worden.

Man trocknet das Holz zuerst in Oefen, wodurch ihm alle Feuchtigkeit und, war es Fichtenholz, ein großer Theil des flüchtigen Terpentinöles, entzogen werden. Hierauf bringt man es in Cylinder und imprägnirt es unter einem starken Drucke mit Aetzkalk, Wasser und gasförmiger schwefliger Säure. Nachdem es dann getrocknet, kann es sofort verarbeitet werden. Wenn sich schwefligsaures Gas unter starkem Druck mit Kalk verbindet, entsteht löslicher doppeltschwefligsaurer Kalk, der sich leicht oxydirt und sich in schwefelsauren Kalk oder Gyps verwandelt; letzterer ist sehr schwer löslich und nicht leicht wieder aus den Holzporen zu entfernen und schützt das Holz nicht nur als schlechter Wärmeleiter gegen Feuer, sondern auch gegen alle Fäulniß verursachenden Stoffe. Außer den eben genannten hat das so bearbeitete Holz noch den Vortheil, daß es viel leichter ist, weniger vibrirt als gewöhnliches Holz und den Angriffen von Insecten widersteht. Das Verfahren ist außerdem billig und die Bestandtheile des Holzes werden im Ganzen durch diese Imprägnirung des Holzes wenig verändert.

Anton Kubelka hat bezüglich der Holzconservirung bemerkenswerthe Mittheilungen auf Grund eigener Versuche gegeben.*)

Es ist eine bekannte Thatsache, sagt Kubelka, daß besonders die Telegraphensäulen und alle in die Erde gesetzten Holzsäulen trotz angewandter Imprägnirung schon nach kurzer Zeit durch Fäulniß zerstört werden. Wohl wurde schon vieles versucht, um diesem Uebelstande abzuhelfen; leider waren diese Versuche bisher nur von geringen Erfolgen begleitet. Schon seit längerer Zeit hat sich der Verfasser damit beschäftigt, einem von ihm erfundenen Verfahren Eingang zu verschaffen, welches gegenüber dem bisher angewendeten nicht unbedeutende Vortheile aufweist, vor Allem aber das Holz länger conservirt und demselben eine größere Dauerhaftigkeit verleiht. Vor Allem sollte, meint der Verfasser, zu Telegraphensäulen nur gut lufttrockenes Holz verwendet werden. Die Trockenrisse (Sprünge), durch welche die Nässe in den Holzkörper eindringt, sind eine der Hauptursachen der schnellen Zerstörung dieser Säulen; es müssen daher alle Sprünge mittelst geeigneter Mittel wasserfest verschlossen werden.

Aber auch das Reißen der Hölzer ist zu verhindern, wenn des Verfassers Verfahren, ohne Porenverschluß die Erzeugnisse aus frischgeschlagenen Hölzern gegen das Reißen zu schützen, was nach sehr einfacher Art und billig durchzuführen ist, angewendet würde. Sogar Rothbuchenholz, auch Stammausschnitte, können dadurch leicht erhalten werden, und ist dieses Verfahren auch für Schwellen anwendbar.

Die Holzrisse werden auf folgende Weise verschlossen:

Größere Risse füllt man mit trockenen Sägespänen, welche in dieselben mittelst geeigneter Instrumente festgestampft werden, theilweise aus, indem man zur Kittaufnahme einen Raum beläßt. Nach vorherigem Bestreichen der Risse mit heißem Steinkohlentheer wird eine Masse, bestehend aus heißem Steinkohlentheer und gepulverter Ziegelerde

*) Oesterr. Forstzeitung, 1894.

bereitet und im warmen Zustande in die Risse eingestrichen. Nach dem Verschlusse der Risse und Trockenwerden der Verschlußmasse wird die Conservirung der Säulen vorgenommen; doch kann diese auch früher und der Risseverschluß später stattfinden.

Da die Telegraphensäulen meistens an jener Stelle durch Fäulniß zerstört werden, welche die Grenze zwischen dem in der Erde sich befindenden und jenem Theile bildet, der aus der Erde hervorragt, ist es nöthig, daß der Anstrich nicht nur auf jenem Theile der Säule ausgeführt wird, welcher in die Erde zu stehen kommt, sondern auch noch über der Erde 20 bis 30 Cm. auf der Stange fortgesetzt wird.

Die eigentliche Conservirung wird wie folgt ausgeführt:

Der angegebene Säulentheil und auch die beiden Schnittenden werden mit heißem Steinkohlentheer gut angestrichen und mit Pulver von Thonerde, wie letztere die Ziegler verwenden, derart überstreut, daß der Anstrich vollständig gesättigt wird. Nach dem Trockenwerden der Conservirungsschichte wird der Anstrich wiederholt, nachdem zuvor die überschüssige Thonerde abgekehrt worden ist. Diese Masse wird sehr hart und ist vollkommen wasserdicht. Man kann auch mittelst eines mit Spitzen versehenen Hammers den zu conservirenden Säulentheil rauh machen; doch ist dies nicht unbedingt nöthig. Will man die Widerstandsfähigkeit noch vermehren, so kann ein dritter Anstrich stattfinden. Die Thonerde ist (mit einem Ballen aus grobem Gewebe) nach dem Ueberstreuen auf dem Anstriche festzudrücken. Zwei vollkommene Anstriche genügen, ein dritter macht das Holz fast unverwüstlich.

Diese Conservirungsart eignet sich auch für Zaunsäulen, für die mit Brettern oder Schindeln gedeckten Dächer. Bei letzteren ist die Anwendung dieses Conservirungsverfahrens von besonderem Werthe. Es brauchen nämlich die Verschalungsbretter nur so stark zu sein, daß sie den Schneedruck ertragen; solche Dächer benöthigen daher auch nur schwache Dachstühle, daher weniger Bauholz, erfordern keine

Reparaturen, sind vollkommen wasserdicht und gewähren Schutz gegen Flugfeuer, weil der Theer in Verbindung mit Thonerde seine Brennbarkeit verliert. Das häufig angewendete Bestreuen des Theeranstriches mit Sand dagegen ist völlig zwecklos, da der Sand sich nie so innig mit dem Theer verbinden kann, als dies bei der gepulverten Thonerde der Fall ist. Auch ist das fast alljährlich nöthige Uebersanden der Pappdächer bei Thonerdepulver niemals nöthig.

Eine weitere, ebenfalls sehr billige Conservirungsart ist folgende:

Die Telegraphensäulen werden entweder einige Tage lang in einen dünnen Baukalkbrei eingelegt oder mit diesem angestrichen, damit die Kalkmilch in die Poren eindringt. Nach dem Trockenwerden folgt ein Anstrich mit verdünnter Schwefelsäure. Bei der Tränkung mit der Schwefelsäure ist es angezeigt, ein um einen Holzstiel gebundenes Jute- oder anderes grobes Gewebe zur Tränkung mit der verdünnter Säure zu benützen. Werden die Säulen mit einer concentrirten Eisenvitriollösung und nach dem Trockenwerden mit einer durch Wasser verdünnten Natronwasserglaslösung getränkt, so bildet sich in den Poren des Holzes eine unlösliche Verbindung, welche das Holz lange gegen die Fäulniß schützt.

Dasselbe wird erreicht, wenn das Holz vorher mit einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde und nach dem Trockenwerden mit einer durch Wasser verdünnten Natronwasserglaslösung getränkt, oder wenn zuerst eine Tränkung mit verdünnter Natronwasserglaslösung und dann eine zweite mit einer Lösung von Chlorcalcium in Wasser vorgenommen wird.

Diese Conservirungsmethoden eignen sich mehr für im Freien befindliche Hölzer, jene mit Steinkohlentheer und Thonerdepulver aber für die in die Erde versetzten Holztheile. Alle Methoden sind billig auszuführen.

Die Lösungen müssen durch vorhergehende Versuche erst gefunden werden. Beispielsweise können 1 Kgr. oder 1 Liter Wasserglas mit 3—4 Liter, 1 Kgr. schwefelsaure Thonerde

mit 3—5 Liter, 1 Kgr. Chlorcalcium mit 3—5 Liter, 1 Kgr. Eisenvitriol ebenfalls mit 3—5 Liter Wasser verdünnt werden. Die praktische Erfahrung giebt hierbei die beste Norm.

Als ein gutes Trockenriß-Verschlußmittel hat sich auch ein mit einer Chlorcalciumlösung gemengter guter Cement erwiesen oder ein mit einer mehr verdünnten Natronwasserglaslösung gemengter Cement, der nach dem Trockenwerden mit einer Wasserglaslösung gut überstrichen werden kann.

Mancion schützt Holz gegen Fäulniß in folgender Weise:*)

Das Holz wird mittelst eines geeigneten Apparates zuerst durch überhitzten Wasserdampf zur Einsaugung der nachbenannten Lösungen vorbereitet, dann mit einer aus 3600 Gr. Carbol- und 156 Gr. Arsensäure und 100 Liter Wasser zusammengesetzten und mit Kalilauge versetzten Lösung, hierauf mit einer Lösung von 10·5 Gr. Eisenvitriol oder irgend einem anderen schwefelsauren Metalloxyd in 1000 Liter Wasser eingetränkt und jedesmal etwa eine halbe Stunde lang unter starkem Druck, bei der ersten Eintränkung von etwa 10 Atmosphären, bei der zweiten von etwa 11 Atmosphären, gehalten. Für 1 Cbm. Holz sind etwa 50 Gr. Arsensäure, 1180 Gr. Carbolsäure und 3498 Gr. Eisensulfat erforderlich.

---

*) D. R. P. Nr. 37656 für J. Mancion in Rom. Auszug aus der Patentschr. (Berlin).

Imprägnirungen von Geweben zum Zwecke des Wasserdichtmachens derselben.

Die verschiedenen Methoden der Herstellung wasserdichter Gewebe lassen sich in folgende Haupt- und Unterabtheilungen bringen:*)

1. Methoden, bei welchen durch Auftragen von Kautschuk, Guttapercha, Firniß oder Lack ein wasser- und luftdichter Ueberzug auf dem Gewebe erzeugt wird, und zwar:

a) Verfahren, bei welchen durch Auftragen von Kautschuk und Guttapercha entweder im gelösten Zustande oder durch Aufwalzen ein Ueberzug erzeugt wird;

b) durch Ueberziehen der Stoffe mit Mischungen von Kautschuk, Guttapercha, Pech, Colophonium, Leinöl, Firniß und Firnißlack, Oel;

c) durch Ueberziehen der Stoffe mit Firnißlack, eingekochtem Oel, aufgelösten Harzen.

Hierher gehören auch die im Handel unter den Namen Wachstuch, Oeltuch vorkommenden Stoffe.

2. Methoden, bei denen durch Imprägniren mit Fetten, Paraffin, Theer, Metalloxydsalzlösungen und Verdunsten dieser Lösungen oder Erzeugung von Niederschlägen durch chemische Reaction die Wasserdichtigkeit des Stoffes erreicht wird, und zwar:

*) Buchner, »Bayer. Ind.- und Gewerbebl.«.

a) Erzeugung einer Fett-, Paraffin- oder Theerschicht auf der Faser, welche die Poren verstopft und die Adhäsion zum Wasser vermindert;
b) Eintauchen der Gewebe in Metallsalzlösungen, Eisenoxyd, schwefelsaure Thonerde, Alaun und Erzeugung eines unlöslichen Niederschlages durch Fällung mit thierischem oder vegetabilischem Leim, Gummi u. s. w., oder durch Zersetzung leicht zersetzlicher Salze — essigsaure Thonerde — bei mäßiger Wärme;
c) Erzeugung von unlöslichen Seifen durch Imprägniren der Stoffe mit Metalloxydsalzlösungen und Umsetzen mit gelösten Seifen.

Das Ueberziehen der Gewebe mit Gummi oder Kautschuk geschieht in der Weise, daß man eine Auflösung von Kautschuk in Terpentinöl oder Benzol mittelst einer Bürste oder einer eigens hierzu construirten Maschine, dem Spreiter, auf dieselben aufträgt. Diese Ueberzüge müssen sehr dünn sein und 10- bis 18mal wiederholt werden. Auch setzt man wohl zu einer Lösung von Gummi oder Gelatine etwa $^{1}/_{10}$ bis $^{1}/_{50}$ doppeltchromsaures Kali hinzu und behandelt damit die Stoffe.

Beim Ueberziehen der Gewebe mit Firnissen, Lacken und Oelen bedient man sich nicht nur des einfachen Leinölfirnisses zum Bestreichen, sondern auch der Firnißlacke. Diese Lacke wirken als Füllmittel und verstopfen die Zwischenräume zwischen den Fäden des Gewebes. Die mit solcher Mischung überzogenen Gewebe werden hart und schwer beweglich. Nicht viel besser wirken auch Mischungen von Harzen, Fetten und Gummi.

Zum Kalfatern von Stricken dient folgendes Mittel: Man schmelze 5 Kgr. entwässertes Harz und setze nach und nach 7·5 Kgr. Fischthran hinzu. Ist die Mischung erfolgt, so wird das Ganze durch ein grobes Tuch geseiht. Diese Tünche wird auf die vorher getrockneten Segel und Stricke sehr heiß aufgetragen, worauf man dieselben einen Monat lang trocknen läßt. Eine andere Mischung ist folgende:

Man schmilzt 5 Kautschuk, 5 Steinkohlentheer, 10 Leinöl, 5 fettes Oel, 25 Bleizucker, 5 Alaun, 5 Braunstein. Dieser Masse setzt man, nachdem man sie vom Feuer genommen hat, 25 Terpentinöl hinzu. Diese Tünche wird mit einem Pinsel auf die Gewebe aufgetragen.

Das Tränken der Stoffe mit Theer oder Paraffin. Dabei werden die Stoffe einfach mit Bürsten auf das Gewebe aufgetragen. Stenhouse giebt folgende Methode für Anwendung des Paraffins an: Man spanne das Gewebe über eine geheizte eiserne Platte und reibe das Paraffin in das Gewebe ein. Man kann auch das Paraffin in einem Troge schmelzen und dann das Gewebe hindurchziehen. Auch kann man Paraffin in Lösungen anwenden, rein oder mit Stearin, Wachs u. s. w. vermischt. Auch werden Compositionen von Theer oder Paraffin mit anderen Stoffen angewendet. Lake wendet eine kalt gesättigte Lösung von Paraffin in reiner Naphta an, zu deren Herstellung klein geschnittenes Paraffin in einem dicht verschließbaren Gefäß ohne Erwärmung mit der Naphta tüchtig umgeschüttelt wird.

Endlich gelangen wir zu der Methode des Tränkens der Stoffe mit Eisenvitriol-, Kupfervitriol- oder Zinkvitriollösungen und des Niederschlagens von Thonerde in die Gewebe. Wenn man mit essigsaurer Thonerde die Gewebe tränkt und trocknet, so verdampft die Essigsäure allmählich und die Thonerde bleibt mit der Faser verbunden. Von Dujardin ist folgende Methode angegeben worden: 10 gepulverter Kalialaun und 10 essigsaures Bleioxyd werden zerstoßen, 6 doppeltkohlensaures Kali und ebensoviel Glaubersalz hinzugefügt und diese Mischung wird dann mit 1500 weichem Wasser behandelt. Anderseits werden 4·5 Oelseife in ebenfalls 1500 Wasser gelöst und darauf beide Lösungen zusammengegeben. In diese Mischung werden die betreffenden Gegenstände eingetragen, gehörig durchtränkt, abtropfen gelassen, getrocknet, gebürstet und eventuell gepreßt. Um Leinwand wasserdicht zu machen, kann man sich auch mit Vortheil einer Auflösung von schwefelsaurer Thonerde im zehnfachen Gewicht Wasser und eines Seifenbades von fol-

gender Zusammensetzung bedienen: 1 helles Harz, 1 krystallisirte Soda und 10 Wasser werden bis zur Lösung des Harzes gekocht, die gebildete Harzseife durch Zusatz von ½ Kochsalz abgeschieden und diese mit 1 weißer Kernseife in 10 heißem Wasser aufgelöst. Eine andere Mischung besteht aus 3 Stärkekleister, Dextrin oder Leim mit 10 essigsaurer Thonerde und 1 Glycerin.

Für Manchester und andere Baumwollenzeuge wird folgendes Verfahren angegeben: 40 kaltes Wasser werden mit 10 gerösteter Kartoffelstärke (Dextrin) verdickt. In einem anderen Gefäße werden 5 Palmölseife oder weiße Seife in 40 kochendem Wasser aufgelöst. Diese Auflösung wird der vorhergehenden nebst einer Pinte Blauholzabsud zugesetzt, worauf man das Ganze miteinander aufsieden läßt. Dann setzt man eine Auflösung von 1·5 Alaun in 5 Wasser hinzu; nach einigen Minuten anhaltenden Kochens ist das Gemisch fertig. Der vorher gefärbte Stoff wird darauf auf gewöhnliche Weise mittelst einer Grundirmaschine imprägnirt und hierauf getrocknet. Man kann auch zwei Auflösungen nacheinander anwenden. Die eine erhält man, indem man 3 Zinkvitriol in 45 Wasser auflöst; um die andere zu bereiten, löst man 10 geröstete Kartoffelstärke (Dextrin) in 40 kaltem Wasser auf, ferner löst man 5 Palmölseife oder weiße Seife in 40 kochendem Wasser, vermischt dann diese beiden Auflösungen, setzt hierauf 5 Potasche hinzu und bringt sie zum Sieden. Das Zeug wird zuerst durch die Zinkvitriollösung, darauf unmittelbar durch die andere Flüssigkeit gezogen.

Nach Jennings wird Segelleinwand folgendermaßen wasserdicht gemacht: Man bereitet sich zunächst eine Zinkseife, indem man 56 weiche Seife in 125—150 Wasser vollständig auflöst. In die kochende Flüssigkeit giebt man unter beständigem Umrühren 28—33 Zinkvitriol. Die Zinkseife schwimmt obenauf und bildet nach dem Erkalten eine harte weiße Masse, welche man herausnimmt. Um sie von beigemischtem schwefelsaurem Alkali zu reinigen, muß sie in kochendem, frischem Wasser umgeschmolzen werden. Darauf giebt

man 233·5 rohes (schleimfreies) Leinöl in einen Kessel mit 2·5 bester Potasche und 5 Wasser. Diese Masse kocht man, bis sie weiß und undurchsichtig geworden ist und eine flüssige, seifenartige Verbindung bildet. Dann setzt man 1·25 Bleizucker, 1 Bleiglätte, 2 Mennige und 10·5 braunes Harz zu. Das Ganze wird etwa eine Stunde lang miteinander gekocht, wobei die Temperatur 100 Grad C. nicht überschreiten darf, gleichzeitig wird von Zeit zu Zeit gut umgerührt. Nun setzt man 15 Zinkseife hinzu und rührt das Ganze um, bis sich die Metallseife mit dem Oel vereinigt hat, wobei die Temperatur nicht über 100 Grad C. gesteigert werden darf. Wenn die Mischung eine vollständige ist, setzt man eine Auflösung von 1·5 Kautschuk in 8·56 Terpentinöl hinzu, welche durch Umrühren ganz einverleibt werden muß. Der Stoff wird zuerst auf einer Seite mittelst eines Pinsels mit dieser Composition, welche dabei 70 Grad C. warm sein muß, überstrichen. Darauf hängt man ihn zum Trocknen auf, dann trägt man eine zweite Schichte Composition von derselben Temperatur auf, welche man ebenfalls trocknen läßt. Darnach wird die Faser ausgefüllt sein, so daß das Zeug wasserdicht ist.

Das Tränken mit Metalllösungen und Niederschlagen von Thonerde in den Fasern. Diese Methode, welche sich gut bewährt hat, ist folgende: Man löst in einer hölzernen Kufe 15 Alaun in 500 Wasser und anderseits ebenfalls in einer hölzernen Kufe 15 Bleizucker in 500 Wasser. Darauf werden beide Flüssigkeiten miteinander vereinigt. Es entsteht ein Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd, während in der Flüssigkeit essigsaure Thonerde nebst überschüssigem Alaun gelöst bleibt. Nachdem die Flüssigkeit sich geklärt hat, wird sie von dem Niederschlag abgegossen. In diese Flüssigkeit werden die Stoffe etwa 4 Stunden lang eingetaucht und darauf getrocknet, gebürstet und gebügelt.

Eine ähnliche Vorschrift ist folgende: 5 Alaun und 5 Bleizucker werden in warmem Wasser aufgelöst und die Mischung stehen gelassen, bis der Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd sich gesetzt hat. Die klare Flüssigkeit, welche

jetzt essigsaure Thonerde enthält, wird abgegossen und mit Wasser vermischt, in welches aufgelöste Hausenblase eingerührt ist. Die Stoffe werden 12 Stunden in dieser Lösung gelassen, bis sie gesättigt sind. Darauf bringt man sie auf eine Auswindmaschine und setzt sie hier noch einer Temperatur von 100—120 Grad C. aus, um die Essigsäure aus der Verbindung zu treiben.

Ein Mittel, welches vortheilhaft für Leinwand anzuwenden ist, ist folgendes: Schwefelsaure Thonerde wird im zehnfachen Gewichte Wasser aufgelöst und das Tuch darin getränkt, dann wird ein Seifenbad von 1 hellem Harz, 1 krystallisirter Soda und 10 Wasser hergestellt. Die Mischung wird bis zur Lösung des Harzes gekocht, die gebildete Harzseife durch Zusatz von $^1/_2$ Kochsalz abgeschieden und mit 1 weißer Kernseife in 30 heißem Wasser aufgelöst. Dann wird das Tuch durch die Lösung gezogen und hierauf getrocknet.

Endlich ist noch eine Methode anzuführen, bei welcher den Fasern selbst die zusammenklebende und schützende Substanz entnommen wird, dadurch daß in dem Gewebe eine Art molekularer Umwandlung bewirkt wird, in deren Folge die Stoffe beträchtlich verstärkt und wasserdicht gemacht werden. Die Methode ist von Neumann angegeben worden. Er benützt zu diesem doppelten Zwecke die Eigenschaft, welche die Schwefelsäure besitzt, die Gespinnst- und Gewebefasern anzugreifen. Man muß dabei nur darauf sehen, daß die Stoffe mit der Säure nur so lange in Berührung kommen, als zu einer theilweisen Auflösung der Faserstoffe an der Oberfläche gerade nothwendig ist, ohne daß das Gespinnst zerstört oder das Gewebe verändert wird.

Die so behandelten Stoffe sind gleichmäßig mit einem natürlichen Klebemittel überzogen und imprägnirt, welches sie pergamentartig macht, so daß sie nach dem Waschen, Spülen und Trocknen wasserdicht sind.

Nachdem man ein Schwefelsäurebad von 40 bis 66 Grad Bé. hergestellt hat — bei Leinwand von 57 Grad Bé. — haspelt man die Stoffe in dasselbe, indem man sie

in der Kufe mittelst einer hölzernen Walze zurückhält, so daß sie zehn Secunden bis zwei Minuten der Einwirkung der Säure ausgesetzt bleiben, je nach Dicke, Stärke und Natur des Gewebes. Dann haspelt man sie heraus, und zwar unmittelbar in einen Bottich mit frischem, sich beständig erneuerndem Wasser, um die Einwirkung der Schwefelsäure rasch aufzuheben. Hierauf wird gespült, gewaschen und getrocknet.

Der Faserstoff des Gewebes, welcher sich zum Theil im Säurebad aufgelöst hat, bildet eine Art zusammenklebender Paste, welche, indem sie die zwischen der Kette und dem Einschuß vorhandenen Lagerräume verstopft, die Fäden selbst aneinander geschlossen und so das Gewebe pergamentartig gemacht hat. Man kann die Gewebe, sobald sie aus dem Bade herauskommen, zwischen comprimirenden Walzen passiren lassen, um die Klebsubstanz gleichmäßig zu vertheilen und den Geweben gründlich einzuverleiben.

Scoffern schlägt dasselbe Verfahren vor, wendet aber statt Schwefelsäure Kupferoxydammoniak an.

Bei allen Methoden, die Stoffe wasserdicht zu machen, ist stets darauf zu sehen, daß der rohe Stoff gut und fleißig in seinem Gewebe gearbeitet ist. Ist dies nicht der Fall, so sind alle Mittel illusorisch.

Nach Döring*) kann man die gebräuchlichen Methoden zur Herstellung wasserdichter Gewebe in zwei Gruppen sondern, in solche, welche:

1. das Gewebe mit fettsauren Metalloxyden füllen, und in solche, welche

2. auf der Imprägnirung mit geschmolzenen oder gelösten wasserabstoßenden Substanzen beruhen. Im ersteren Falle klotzt man das Gewebe gewöhnlich auf der Klotz-

*) Dingl. polyt. Journ., Bd. 272. — Chem.-techn. Repert., 1889. I, 1.

maschine mit essigsaurer Thonerde, trocknet und bringt in ein Seifenbad. Es braucht in der Beize nur so viel Acetat gegenwärtig zu sein, daß eine Fixirung der Thonerdesalze durch Bildung basischer Verbindungen eintritt. Dazu reicht es aus, gleiche Gewichtsmengen Thonerdesalz und Bleizucker zu nehmen. Zwecklos ist es, die theure reine essigsaure Thonerde zu kaufen. Wenn es aber sich um Herstellung wasserdichter und luftporöser Wollenstoffe handelt, wo ein nachheriges Seifen ausgeschlossen ist, erscheint dagegen die Gegenwart jedes anderen Salzes als der essigsauren Thonerde schädlich. Bei der Trennung der in Lösung befindlichen essigsauren Thonerde von dem Niederschlage von schwefelsaurem Blei schließt letzterer eine erhebliche Menge von ersterer ein, die man durch mehrmaliges Aufgießen von Wasser zu gewinnen sucht. Man rührt jedesmal um und läßt absetzen.

Die von Bunsen für chemische Analysen bestimmten Regeln geben einen vortrefflichen Anhalt, wo es sich darum handelt, diesen Niederschlag auf möglichst günstigem Wege auszuwaschen. Folgendes sei hierzu bemerkt: Man bestimmt zunächst das Verhältniß des Niederschlagvolumens zum Volumen des Gefäßes, in dem er ausgewaschen werden soll: Rauminhalt des Gefäßes ohne Niederschlag $= V$, Rauminhalt des Gefäßes mit Niederschlag, durch aufgefülltes Wasser gemessen $= v$, Volumen des Niederschlages $= V - v = \mathfrak{v}$. Tabellen zeigen an, nach wie viel Aufgüssen von bestimmten Mengen das Auswaschen bis zu einem bestimmten Grade fortgeschritten ist. Man erhält stets die für diesen Grad kleinste Wassermenge (W) und die geringste Zahl (n) von Aufgüssen, beispielsweise:

$$\mathfrak{v} : V = 1 : 17;\ n = 4;\ W = 67{\cdot}8;\ V = 72{\cdot}04.$$

Das nächste Abwasser würde im Liter 0·01 Gr. Substanz enthalten. Die erste vom Niederschlage abgezogene Flüssigkeit hat eine Stärke von 9—10 Grad Bé. Da eine Stärke von 3 Grad Bé. zum Beizen der Waare nothwendig, aber auch ausreichend ist, so verdünnt man mit den nächsten Auf-

güssen. Für die nachfolgende Behandlung mit Seife ist es von großer Bedeutung, nicht überflüssige Mengen freier Säure im Zeuge zu haben. Die schwefelsaure Thonerde des Handels enthält immer freie Schwefelsäure; die Folge davon ist, daß die Beize freie Essigsäure enthält, wozu diejenige kommt, welche sich beim Trocknen noch entwickelt. Die Beize erhält deshalb einen Zusatz von Soda. Hierbei sind bei Beizen von 9 Grad Bé. Schwankungen von 10—80 Gr. Soda für das Liter zu verzeichnen, wenn der Zusatz von Soda soweit getrieben wurde, daß durch weiteres Hinzufügen ein bleibender Niederschlag von basischem Salze entstand. Diese Unsicherheit rührt von der schwankenden Zusammensetzung der käuflichen schwefelsauren Thonerde her. Bei der Verwendung krystallisirten Alauns kann sie nicht stattfinden.

Die Waare wird man am besten bei 50 Grad C. beizen, aber man thut gut, diese Temperatur nicht durch direct einströmenden Dampf zu erzielen, da an dessen Eintrittsstellen in die Flüssigkeit eine sofortige Ausscheidung von basischem Salz eintritt, das sich übrigens beim Erkalten von selbst wieder auflöst. Beim Ansatze des Seifenbades benützt der Verfasser die wichtige Thatsache, daß eine wässerige Seifenlösung im Stande ist, mit Wachs zusammengeschmolzene Fette, Harze, Mineralöle, selbst Kautschuklösung aufzunehmen, so daß nicht nur eine Emulsion, sondern eine wirkliche Lösung entsteht. Als Wachs dient das als Japanwachs*) bekannte Pflanzenfett, als Kautschuklösung eine 10procentige, breiartige, durch ein Sieb gedrückte Lösung besten Paragummis in deutschem Terpentinöle oder Campheröle. Man rechne auf jedes Quadratmeter Waare 30 Gr. Talgseife, 25 Gr. Japanwachs, 1·5 Gr. Paragummi (in Lösung), 1·0 guten Firniß zu 0·5 Liter Flüssigkeit in folgender Weise

*) Gutes Japanwachs — von Rhus succedanea, Wachssumach, Baum Chinas und Japans, aus dessen Beeren man durch Auspressen und Auskochen das japanische Wachs oder Baumwachs erhält — ist gelblichweiß, stearinartig, nicht aber glasig und durchscheinend; im letzteren Falle liegt ein hoher Wassergehalt vor.

gelöst: Das Japanwachs wird geschmolzen, die Gummimasse und der Firniß werden hinzugefügt, ebenso für jedes Kilogramm angewandten festen Gummis 0·5 Kgr. einer heiß gesättigten Lösung von Schwefelleber. Nachdem alles gut durchgerührt ist, wobei ein deutlicher Geruch nach Schwefelwasserstoff sich bemerkbar macht, trägt man die Wachs-Gummi-Firnißmasse in die kochende Seifenlösung ein und diese wird beim ferneren Kochen bald aufgenommen. Ist dies geschehen, so kann mit dem Seifen der Waare begonnen werden. Man kann sagen, daß diese Methode das Mittel an die Hand giebt, Stoffe mit Gummi und Fetten in wässeriger Lösung zu imprägniren. Daß damit gleichzeitig eine vorzügliche Füllung der Poren des Stoffes erzielt wird, ist klar, denn in dem Maße, als die Seife durch die Thonerde zersetzt wird, scheiden sich gleichzeitig die Zusätze aus und setzen sich in der Faser fest. Es ist dadurch gelungen, eine Wasserdichtigkeit gegen Wasserdruck bis zu 30 Cm. Höhe zu erzielen, während die fettsaure Thonerde allein nur von schwacher Wirkung war. Der Nutzen der Schwefelleber ist ein doppelter, einmal ist sie leicht zersetzbar und scheidet schon durch die Kohlensäure der Luft unausgesetzt höchst fein vertheilten Schwefel ab, wodurch eine Art Vulcanisiren erreicht wird, dann wirkt sie auflockernd auf die getrocknete Thonerdebeize, an welcher beispielsweise Wasser wie an einer Fettschichte abläuft, und führt eine tiefgreifende Imprägnirung des Stoffes herbei. Störungen beim Seifen können bei zu stark vorgebeizter oder zu saurer Waare dadurch entstehen, daß in dem Kasten der Klotzmaschine durch die Wirkung der Thonerde trotz Nachfüllens von Seifenlösung eine Erschöpfung an Seife und in Folge dessen eine plötzliche Ausscheidung von Gummi und Wachs unter Bildung von Flecken auf der Waare eintritt. Ein Zusatz von bereitgehaltener dick eingekochter Seife und Aufkochen hilft sofort. Außerdem vermeide man das andauernde Einströmen von Dampf in die Seifenmasse. Hier ist schwache Unterfeuerung oder ein doppelwandiger Kessel am Platze. Durch andauernd wirkenden directen Dampf wurde die Zer-

setzung des Japanwachses bemerkt. Zu gefärbter Waare eignen sich am besten an Stelle der Farbholzextracte die fettlöslichen Anilinfarbstoffe der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin. Man färbt die Wachsgummimasse und läßt sie von der Seife aufnehmen. Das fettlösliche Nigrosin und Ledergelb genügen allen Ansprüchen für schwarz und braun.

Trotz alledem erscheinen solche Stoffe im fertigen Zustande, besonders wenn sie einige Zeit auf Lager gewesen sind, mit einer weißlichen Schichte bedeckt, die hauptsächlich von der Verwitterung der im Gewebe vorhandenen Natriumsalze herrührt und durch einen Gang über die Bürstmaschine leicht zu entfernen ist.*) Neben dieser Fabrikation ist auch in Schwarz eine Waare hergestellt worden, welche eine billige Appretur und große Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse besitzt, wenn auch die Farbe selbst ins Bräunliche spielt. Da es sich hierbei aber um einen Ersatz der getheerten Leinwand handelt, fällt der letztere Umstand nicht ins Gewicht. Die Billigkeit erfordert zunächst, daß ein Vorfärben der Waare fortfällt, daß die aufgebrachte Schichte also selbst die nöthige Farbe besitzt, daß ferner kostspielige Ingredienzien oder sich verflüchtigende Lösungsmittel vermieden werden. Die Widerstandsfähigkeit gegen Stocken und Fäulniß erheischt eine besondere Conservirung. Die beste Faserconservirung wird durch Imprägniren mit den Theerölproducten der trockenen Destillation des Holzes erreicht. Der Verfasser benützt das Birkentheeröl unter Zusatz einer gleichen Gewichtsmenge Schwarzwachs. Wichtig ist hierbei die richtige Consistenz der Masse, die im Wesentlichen durch die Beschaffenheit des Birkentheeröles bedingt wird. Man wählt am besten Sorten, welche die Consistenz eines dünnflüssigen Theeres besitzen, selbst wenn dadurch die imprägnirte Waare nach dem Erkalten noch klebrig sein sollte Falls nur sehr schweres Birkentheeröl zur Verfügung steht,

*) Die Wasserdichtigkeit wird durch ein längeres Liegen sehr erhöht und erreicht ihren höchsten Werth nach etwa sechs Wochen, ohne sich nachher zu verschlechtern.

hilft man durch Zusatz von Terpentinöl oder Campheröl nach. Zum Trocknen der Gewebe durch Entfernen der leichten Theeröle und, nach Umständen, der ätherischen Oele, dient halbstündiges Dämpfen im eisernen Dampfkasten bei 1/2 Atmosphäre Ueberdruck. Die wieder gewonnenen leichten Theeröle können zum Verdünnen der Imprägnirmasse dienen. In ganz gleicher Weise können mit Terpentin-Gummilösung getränkte und vulcanisirte Stücke behandelt werden.

Uebrigens hat Döring*) auch auf ein neues Verfahren, Gewebe wasserdicht und flammensicher herzustellen, aufmerksam gemacht.

Aus Kupfervitriol wird durch Natronlauge ein Kupferoxydhydrat ausgefällt. Damit der Niederschlag nicht schwarz wird, darf man niemals bei einer höheren Temperatur als 20 Grad C. arbeiten und muß jeder Ueberschuß an Natronlauge vermieden werden. Sind die Filterkasten gut abgelaufen, so wäscht man mehrmals aus, um das Glaubersalz zu entfernen, und bringt den Niederschlag auf den Lösungskasten mit Ammoniak von 0·93 specifischem Gewicht, so daß 18—20 Gr. Kupfer im Liter vorhanden sind. Darin löst man die Pergamentabfälle auf. Es ist unglaublich, welche Mengen aufgenommen werden. Die Masse verschwindet unter den Händen, so schnell löst sie sich. Die entstehende Flüssigkeit leimt derart, daß eine Verbindung der aufgebrachten Pergamentmasse mit der Faser eintritt. Dabei wird auch der Irrthum berichtigt, welcher sich in Lehrbüchern befindet, nämlich: daß das basisch-schwefelsaure Kupferoxydammoniak Cellulose auflösen soll. Das ist nicht richtig. Sobald schwefelsaures Ammoniak zu einer Lösung von reinem Kupferoxydhydrat in Ammoniak kommt, hört die Lösungsfähigkeit der Flüssigkeit für Pflanzenfaser im Verhältnisse des zugegebenen Salzes auf. Jede Lösung eines basischen Kupfersalzes in Ammoniak besteht aus zwei in ihrem Verhalten gegen die vegetabilische Faser streng gesonderten Bestandtheilen. Der eine ist Kupferoxydammoniak, er allein löst die Faser; der

---

*) Polyt. Centralbl., 1891.

andere ist ein Kupferoxydammoniaksalz, er ist indifferent für Faserstoffe. Wenn nun der Stoff imprägnirt ist, so ist nur noch nöthig, das Kupfer zu entfernen. Es brauchte nur Schwefelsäure genommen zu werden. Da aber Schwefelsäure für Gewebe aus vegetabilischer Faser eine gefährliche Säure ist, so wendet man eine Lösung von schwefelsaurem Ammoniak in essigsaurer Thonerde an. Die Entkupferung geht beim Eintauchen des mit Kupferoxydhydrat gesättigten Stückes sehr schnell von statten, sobald der Kupfergehalt der Entkupferungsflotte eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Man findet nach Beendigung dieser Reinigung im Gewebe basisch schwefelsaures Thonerdeammoniak, denn die Essigsäure entweicht bei heißer Trocknung vollständig. Dieses basische Thonerdesalz ist es, worauf die Unverbrennlichkeit des Gewebes beruht. Das zu diesem Verfahren nöthige schwefelsaure Ammoniak wird aus der Fabrikation selbst genommen, indem die Stücke, aus dem Pergamentationskasten kommend, eine Trockenkammer passiren, woselbst sie ihr Ammoniak abdunsten. Ein Exhaustor zieht das abgedunstete Ammoniak durch einen sogenannten Thurm. Eine Membranpumpe schafft verdünnte Schwefelsäure nach oben und diese rieselt dem aufsteigenden Ammoniakstrom entgegen. So bildet sich schwefelsaures Ammoniak. Auch das Kupfer wird aus dem Entkupferungskasten wieder gewonnen, so daß ein vollständiger Kreislauf eingehalten wird, soweit dies technisch möglich und praktisch durchführbar ist.

Man könnte wohl noch denken, daß sich das basisch-schwefelsaure Ammoniak erzielen ließe aus dem Thonerdeammoniakalaun. Doch ist dieses zu schwer löslich, um eine genügende Menge wirksamer Substanz im Gewebe zurückzulassen.

Auch dem Gedanken: in dem Stoffe selbst vorhandene Stoffe zum Wasserdichtmachen zu benützen, ist man näher getreten, allerdings in einer etwas anderen Weise, wie vorausgehend angegeben wurde.

Es handelt sich hier nämlich um die Frage, wie Seidenstoff unter Benützung des Gummistoffes, welcher der

Seidenfaser von Natur eigen ist, wasserdicht gemacht werden kann. Ein bezügliches Verfahren stammt von Edward Briggs*). Um es anwenden zu können, muß man, im Gegensatze zu vielen anderen Verfahrungsweisen mit Seide, jenen natürlichen Gummistoff, den die Seide enthält, auf das Sorgfältigste in der Seide conserviren, statt ihn zu entfernen. Die Ausführung ist aber nicht leicht, da es alle Processe mit Seidengarn- und Seidenstoff, also auch die Färbprocesse, in keiner höheren Temperatur als 54—55 Grad C. vorzunehmen gilt. Das Verfahren besteht demnach darin, alle Färb- und Appreturprocesse so einzurichten, daß die genannte Temperatur nicht überschritten wird und keine Mittel in Anwendung zu bringen, welche lösend auf den Gummi der Seidenfaser einwirken können. Ein so mit Erfolg behandelter Stoff ist dann auch vollkommen wasserdicht, und zwar vollkommener, als auf andere Weise zu erreichen ist, dabei leicht, durchsichtig und fest. Beschwerung ist selbstverständlich ausgeschlossen.

Es mangelt zwar nicht an Vorschriften, um Gewebe wasserdicht zu machen, aber in den meisten Fällen gestatten dieselben nicht, die Webstoffe so herzurichten, daß sie die Transpiration ermöglichen. Und doch ist dies letztere absolut nothwendig, wenn der betreffende Stoff längere Zeit und ohne Schädigung des Wohlbefindens getragen werden soll.

Ein diese Vorbedingungen erfüllendes Verfahren ist jenes der Herstellung wasserdichter Stoffe für militärische Zwecke.**)

Die Imprägnation der Militärtücher erzielt man entweder, indem die Stücke zuerst 5—8 Stunden lang in einer 8—12 Grad Bé. schweren Lösung von Thonerdeacetat — essigsaurer Thonerde — eingelegt, darin zeitweilig hantirt, dann herausgenommen, lose ausgewunden und bei circa 30—40 Grad C. getrocknet werden. Schon jetzt ist das Tuch theilweise wasserdicht, ohne daß die Zwischenräume

*) Centralbl. f. d. Textil-Industrie, 1892.

**) Gawalowski, Leipzig. M. f. Textil.-Ind., 1889. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1889.

der Webefäden (Poren) verlegt werden. Nichtsdestoweniger ist zu empfehlen, die Waare auch noch das zweite Bad, das Seifenbad, passiren zu lassen. Dieses wird aus 5 Kgr. guter, etwas mit Harz gefüllter Schmierseife, gesotten aus Elaïn und Leinöl und 5 Kgr. Palmölkernseife, welche beide Seifen in $1^1/_2$ Hkltr. Wasser und $^1/_4$ Hkltr. rohem Spiritus gelöst werden, hergestellt, und die Waare rasch durchgehaspelt und leicht gespült.

Oder man kann die Imprägnation derart vornehmen, daß das Stück nach Erforderniß ein- oder mehrmal durch eine Lösung von fettsaurer Thonerde in Terpentinspiritus (Terpentingeist) gezogen und bei 20—30 Grad C. oder an der Luft getrocknet wird.

Endlich gelingt die Thonseife-Imprägnation auch derart, daß die Waare vorerst durch eine spirituöse Lösung von Leinöl-, Hanföl- oder Nußölfettsäuren gezogen wird, und das derart gefettete Stück nachher ein Bad, enthaltend eine schwache Thonerde-Natronlösung, passirt. In diesem Falle sind die Stücke noch kalt zu spülen. In allen drei Fällen muß die Waare schließlich noch schwach aufgerauht und dann geglättet — gebügelt — und, falls Glanz verlangt wird, auch schwach calandrirt werden.

Bei den Zwilchschuhen — sogenannte spanische Infanterieschuhe — ist der Rohstoff ein stark geschlagenes, gutes Hanfgewebe, welches ebenso wie das Tuch, aber intensiver mit Thonerdeseife imprägnirt wird. Die absolute Wasserdichtigkeit wird durch zweimaliges, in den seltensten Fällen durch dreimaliges Imprägniren erzielt, kann aber auch in denkbarst vollkommener Weise entweder durch Paraffinirung allein oder durch Combination von Imprägnirung und Paraffinirung erreicht werden.

Die Paraffinirung erfolgt, indem das Stück durch ein Bad gezogen wird, welches man aus 30 Kgr. Weichparaffin, 1 Kgr. gelbem Bienenwachs, 1 Kgr. Erdwachs und $^1/_4$ Kgr. Mohnöl, gelöst in 200 Kgr. Petrolbenzin oder Steinkohlenbenzin, herstellt, die Waare nach dem Abhaspeln lufttrocken werden

läßt und stark calandrirt. Derartig behandelte Gewebe halten unbegrenzt lang wasserdicht.

Der Brotsackstoff wird in der Weise wasserdicht hergestellt, daß die Webe mit Wasserglas imprägnirt und zuerst durch Alaun- oder Thonerdesulfatlösung — eventuell durch essigsaure Thonerdelösung — gezogen, dann schwach durch freies Fett enthaltende Kernseife gehaspelt und schwach calandrirt wird.

Früher hat man zur Herstellung wasserdichter Kleiderstoffe Kautschuküberzüge angewendet. Da dieselben die Stoffe unporös machen, zeigen derartige Kleiderstoffe alle Nachtheile einer unterdrückten oder unmöglich gemachten Transpiration. Aus diesen Gründen konnten sich solche direct gesundheitsschädliche Kleiderstoffe nicht einführen.

Heute wissen wir, daß die porös-wasserdichten Stoffe für Luft fast ebenso durchlässig sind, wie nicht imprägnirte.

Im Allgemeinen geschieht, wie auch im Vorhergehenden angegeben ist, die Imprägnirung mittelst Thonerdeacetats — essigsaurer Thonerde —. Die Tuche werden mittelst einer einprocentigen Lösung dieses Salzes heiß mit Bürsten genetzt, hierauf so lange in warmen Räumen getrocknet, bis keine Essigsäure mehr entweicht. Noch erhöht wird die Wirkung des Imprägnirungssalzes, wenn nach dieser Tränkung mit Thonerdeacetat noch eine solche mit einer Leimlösung 1:400 nachfolgen gelassen wird.*)

Die porös-wasserdichten Stoffe sind von nicht imprägnirten Stoffen äußerlich nicht zu unterscheiden, lassen sich aber unter dem Mikroskop erkennen. Werden die Gewebfasern durch Zerzupfen zertheilt, unter das Mikroskop gebracht und nun Wasser dazu gegeben, so erscheinen alle Fasern in glänzende Perlenschnüre umgewandelt, durchzogen von dunklen Fäden. Zahlreiche Luftbläschen verschiedener Größe umgeben dichtgedrängt die einzelnen Fasern und haften so fest an denselben, daß weder der Strom hindurchgesogenen

*) Hiller, D. militär.-ärztl. Ztschr, 1888.

Wassers, noch die durch Druck auf das Deckglas hervorgerufenen Bewegungen sie abzulösen vermögen. Ganz anders verhält sich das nicht imprägnirte Tuch; hier dringt das Wasser, namentlich unter Anwendung mechanischer Einwirkungen, ziemlich leicht in das Gewebe ein, die einzelnen Fasern benetzen sich mit dem Wasser und halten keine Luftblasen zurück. Durch das oben geschilderte Verfahren ist auch die Wasserdichtigkeit der imprägnirten Stoffe erklärt.

Ein anderer Gedanke ist der, den Gespinnstfasern die Capillarität zu nehmen, um so das Aufsaugen von Feuchtigkeit zu verhindern. Es werden also die in dem gewebten Stoffe vorhandenen Zwischenräume zwischen den einzelnen Fäden selbst nicht verstopft, sondern nur die letzteren zur Aufnahme von Feuchtigkeit untauglich gemacht.*) Es soll mithin das Gewebe nach einer solchen Behandlung seine Weichheit und Luftdurchlässigkeit bewahren und kann auch ohne Gefahr für die Wasserdichtheit mit Seife, Benzin u. dgl. ausgewaschen werden.

Zu diesem Zwecke mischt man zuerst aus der Milch ausgeschiedenes Caseïn mit Wasser, und zwar annähernd in dem Verhältnisse von 4 Kgr. Caseïn auf 20 Liter Wasser, und verrührt das Ganze gut, wodurch man eine Flüssigkeit von rahmartiger Consistenz erhält. Zu dieser setzt man nach und nach circa 100 Gr. Kalk, der zu Pulver gelöscht ist, wodurch man ein flüssiges, schlüpfriges Product erhält. Gleichzeitig löst man auf kaltem oder heißem Wege 2 Kgr. neutrale Seife in circa 24 Liter Wasser und mischt dieselbe mit der Caseïnlösung. Mit diesem Gemische imprägnirt man das Gewebe und windet es dann aus, und zwar so, daß sich nur etwa sein Gewicht verdoppelt. Dadurch wird das Gewebe wasserdicht. Hierauf taucht man das imprägnirte Gewebe in eine auf 50—60 Grad C. erwärmte Lösung von essigsaurer Thonerde, welche den Käsekalk unlöslich macht und mit der alkalischen Seife unlösliche margarinsaure Thonerde bildet. Dieses Salz wird durch das Mordant

---

*) Wochenschr. d. niederösterr. Gwbver. (Pat. Verf.), 1886.

in der Gewebefaser fixirt. Nachdem man endlich das Gewebe einen Augenblick in fast kochendes Wasser gebracht hat, wird es getrocknet und gebügelt.

Nach dem Verfahren von A. Dumas werden wasserdichte, für Luft zugängige Gewebe auf die Weise hergestellt, daß die betreffenden Zeuge zuerst in eine 7procentige Gelatinelösung gebracht werden, worin man sie auf 40 Grad C. erwärmt. Nach einigen Minuten werden die Stoffe ausgedrückt, an der Luft getrocknet, einige Minuten in 3- bis 4procentige Alaunlösung eingeweicht und hierauf eine volle Stunde lang getrocknet.

(Als Curiosum mag erwähnt werden, daß nach einem bayerischen Patent J. Kremer die Schläuche für Feuerlöschmaschinen vollkommen wasserdicht herstellen will, durch Behandeln derselben mit — Glycerin und Carbolsäure. Er sagt: die Schläuche werden, nachdem sie gereinigt und getrocknet worden sind, mit einer Mischung von 100 Theilen chemisch reinem Glycerin 24 Grad Bé. und 3 Theilen krystallisirter Carbolsäure imprägnirt, was entweder mittelst Durchziehen der Schläuche durch die Flüssigkeit oder noch besser durch Einbürsten der Schläuche geschieht. Die Schläuche werden in diesem Zustande bis zu ihrem Gebrauche aufbewahrt und erhalten sich fortwährend feucht, ohne daß jedoch dadurch dieselben an ihrer Güte und Dauerhaftigkeit irgend welchen Schaden oder Nachtheil, z. B. durch Faulen oder Stocken, erleiden, da die Flüssigkeit in ihrer alle Fäulniß hindernden Zusammensetzung nicht im mindesten schädlich auf die Schläuche einwirkt. Die an den Schläuchen befindlichen Messingtheile werden durch den schwachen Säuregehalt der Flüssigkeit nur unmerklich angegriffen, übrigens kann dem dadurch vorgebeugt werden, daß man die Messingtheile vorher mit schwachem Schellackfirniß anstreicht oder mit Talg einreibt. Nach jedesmaligem Gebrauche müssen die Schläuche, welche durch obiges Mittel derart wasserdicht gemacht werden, daß aus denselben beim Gebrauche nicht das mindeste Wasser abrinnt, gereinigt, getrocknet und mit der Flüssigkeit wieder imprägnirt werden. Uebrigens ist das

vorherige Trocknen der Schläuche namentlich im Winter, in welchem das Trocknen etwas beschwerlich ist, durchaus nicht unbedingt nöthig, und genügt es, wenn man das Wasser aus denselben gut ablaufen läßt. Da der Frost auf diese Flüssigkeit keinen Einfluß äußert, so wird beim Gebrauche der damit imprägnirten Schläuche bei strenger Kälte auch das schnelle Gefrieren derselben verhindert.

Der Gedanke, das im Wasser unendlich leicht lösliche, hygroskopische Glycerin als wasserundurchlässiges Mittel zu benützen, ist gewiß — originell. Die Carbolsäure kann ja nur den Zweck haben, die Fäulniß zu verhindern.)

Pierret faßte die Herstellung von wasserdichter Leinwand und Pappe, behufs Verwendung derselben zu Bedachungen, ins Auge.*)

Die von ihm verwendete Composition besteht aus neutralisirten Rückständen von der Petroleumdestillation, denen Bitumen, Harz oder andere harzige oder fettige Substanzen und Schlämmkreide oder gepulverter Kalkstein beigemischt werden. Besonders wird eine Masse aus 100 Theilen Petroleumrückständen, 24 Theilen trockenem Bitumen, 16 Theilen Harz oder Colophonium und 80 Theilen Schlämmkreide benützt. Die schmelzbaren Stoffe werden in einer Pfanne auf eine 150 Grad C. nicht übersteigende Temperatur erhitzt und die gepulverten Stoffe dann eingerührt. Die Leinwand u. s. w. wird durch die heiße Masse gezogen und passirt dann zwei Schabeisen, worauf sie noch unter einem Sandbehälter fortgehen kann, von dem aus Sand auf einer geneigten Fläche auf das Fabrikat fällt. Schließlich wird dasselbe gekühlt, indem es über Walzen geht, welche durch Circulation von kaltem Wasser kalt gehalten werden.

Wenn auch im Allgemeinen gegen dieses Verfahren nichts besonderes eingewendet werden kann, so muß doch

*) Englisch. Pat. Nr. 13140, 1885 für E. A. Pierret in Vilvorde, Belgien.

die zuletzt erfolgende Uebersandung des fertigen Productes verurtheilt werden, denn dieses Sanden hat sich namentlich bei Pappe als ganz unpraktisch erwiesen. Ein dauernder Schutz der Leinwand gegen die Einwirkung von Wasser wird mit diesem Verfahren überhaupt nicht erreicht, denn es handelt sich hier nicht um eine die Fasern des Gewebes durchdringende Imprägnirung, sondern nur um die Herstellung eines Oberflächenschutzes.

Als erprobte Vorschriften zum Wasserdichtmachen von Webstoffen, in Verwendung bei den Jägern der Hudsonbai-Compagnie, wurden folgende angegeben:

$^1/_4$ Pfund Bleizucker, $^1/_4$ Pfund Alaun in heißem Wasser unter Umrühren auflösen. Wenn dies vollständig geschehen ist, gießt man die Mischung in einen Eimer oder einen Zuber lauwarmen Wassers und rührt so lange um, bis eine gründliche Mischung stattgefunden hat. In diese Brühe legt man die Kleider 24 Stunden und hängt sie zum Trocknen auf, ohne sie vorher auszuringen.

Auch das folgende Verfahren wurde zu dem gleichen Zwecke empfohlen:

Man kocht 17 Gr. Hausenblase so lange in weichem Wasser, bis die Auflösung erfolgt ist. Inzwischen löst man 35 Gr. Alaun in 1 Liter Wasser und 10 Gr. weiße Seife in $^1/_2$ Liter Wasser. Jede dieser Flüssigkeiten seiht man separat durch ein grobes Tuch und vermischt sie dann. Vor ihrer Verwendung wird sie stark erwärmt und in diesem Zustande mit einer Bürste auf die innere Seite der Kleider gestrichen. Auch diese Methode wehrt dem Eindringen des Wassers, ohne die Luftcirculation zu hemmen.

(Die Stiefel und Schuhe macht man am sichersten wasserdicht, indem man ein Stück Paraffin in Benzin zu einer dickflüssigen Masse löst, mit der man die schwach erwärmten Stiefel wiederholt tüchtig einschmiert. Außerdem empfiehlt es sich, die Sohlen und Nähte mit erwärmtem Wachs zu reiben.)

Nach Chevallot*) werden, um Gewebe wasserdicht zu machen, dieselben in eine Mischung von Käsekalk, Seife und Wasser getaucht, und nachdem sie genügend imprägnirt sind, ausgerungen. Durch weiteres Eintauchen der Gewebe in eine auf 50—60 Grad C. erwärmte Lösung von essigsaurer Thonerde wird der Käsekalk unlöslich gemacht und gleichzeitig unlösliche Thonerdeseife gebildet, welche durch den Käsekalk auf der Faser fixirt wird. Zum Schluß werden die Gewebe einen Augenblick in fast kochendes Wasser getaucht, getrocknet und gebügelt.

(Das zur Darstellung des Käsekalkes erforderliche reine Caseïn gewinnt man in folgender Weise: Man läßt Milch an einem kühlen Orte stehen und nimmt den Rahm auf das Sorgfältigste ab, welche Operation man so lange wiederholen muß, als sich überhaupt noch Rahm bildet. Diese möglichst abgerahmte Milch wird in die Wärme gebracht, damit sie gerinne. Um sich davon zu überzeugen, daß durch die entstandene Milchsäure alles Caseïn zum Gerinnen gebracht wurde, versetzt man einen Theil der von dem Caseïn getrennten Flüssigkeit mit etwas Salzsäure; entsteht noch ein Niederschlag, so ist noch Caseïn in Lösung und fügt man der Gesammtmenge der geronnenen Milch etwa ein halbes Procent Salzsäure zu. Man kann auch, ohne das Sauerwerden der Milch abzuwarten, die abgerahmte Milch sofort durch Zusatz von 1 Procent Salzsäure zum Gerinnen bringen. Nach dem Gerinnen giebt man die vorher sehr stark gequirlte Masse in ein Papierfilter, läßt die Flüssigkeit wohl abtropfen und wässert den auf dem Filter zurückbleibenden Käsestoff so lange mit Regenwasser aus, bis das ablaufende Wasser keine Spur von freier Säure mehr zeigt. Um die letzten Reste von Fett zu entfernen, kocht man den ausgewässerten Käsestoff, welchen man in ein Tuch gebunden hat, mit Wasser aus, breitet ihn sodann auf Fließpapier und läßt ihn an

*) D. R. P. Nr. 37065 für E. Chevallot in Bordeaux. Chem. Industr. (Berlin), Bd. 9.

einem warmen Orte trocknen, wobei er zu hornartigen Massen zusammenschrumpft. Dieser reine Käsestoff läßt sich, wenn er vollkommen ausgetrocknet ist, ohne jedwede Veränderung durch sehr lange Zeit aufbewahren. Bei der Anwendung braucht man nur die entsprechende Menge in einer Reibschale mit etwas Wasser zu übergießen und eine Zeit lang stehen zu lassen.)

A. Herzog hat zum Wasserdichtmachen von Geweben folgende Verfahren empfohlen.*) Für Baumwoll-, Halbwoll- und Wollgewebe bringt man 4 Kgr. Caseïn in einen Holzkübel, vertheilt dasselbe in 30 Liter Wasser und fügt nach und nach 100 Gr. gelöschten Kalk zu; diese Lösung setzt man zu einer anderen Lösung, bestehend aus 2 Kgr. neutraler Seife in 24 Liter Wasser. Man läßt dann das Ganze durch ein feines Haarsieb oder ein Tuch laufen und tränkt mit der Lösung das Gewebe; dann appretirt man das Gewebe in einer auf 60 Grad C. erwärmten essigsauren Thonerdelösung von 60 Grad Bé. Dadurch wird der Caseïnkalk unlöslich gemacht. Es ist nicht geradezu nothwendig, nach der ersten Appretur zu trocknen, doch ist es zweckmäßig, da die Fixation eine bessere wird und nichts von der Masse verloren geht. Nach der zweiten Appretur wäscht man bei Zeugen, bei denen es nothwendig ist, mit heißem Wasser aus, preßt ab und trocknet. Für wollene und halbwollene Stoffe wird empfohlen, dieselben mit einer Lösung von 100 Theilen Leim und 100 Theilen Kalialaun zu tränken und zu appretiren, dann nochmals mit einer Lösung von 5 Theilen Tannin und 2 Theilen Wasserglas in 100 Theilen Wasser zu tränken, und zwar beide Male bei einer Temperatur von 40—60 Grad C.

Zu Damen-Mäntelstoffen verwendet man nachstehendes Verfahren:

In 100 Gr. Wasser werden 10 Theile krystallisirter Soda und 10 Theile Colophonium gelöst und einige Stunden gekocht. Dann scheidet man die Harzseife mit 8 Theilen

*) Textil-Zeitung. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1891.

Kochsalz aus und setzt sie zu einer Lösung von 10 Theilen Oelseife in 100 Theilen Wasser. Damit wird bei 60 Grad C. appretirt.

Sehr empfohlen wird besonders für sogenannte Forsttuche eine Lösung aus 50 Liter Wasser, 2 Kgr. Alaun, 1 Kgr. Hausenblase, $^1/_2$ Kgr. weiße Seife. In dieser Flotte werden die Zeuge genäßt und darauf durch eine zweite Flotte gezogen, bestehend aus 9 Kgr. Bleizucker, gelöst in 50 Liter Wasser; dann wird getrocknet.

Wasserdichte Textilstoffe stellt Smith*) durch Behandeln derselben mit Paraffinwachs und Kautschuk her. Paraffinwachs löst bei 100—110 Grad C. bis zu 100 Procent Guttapercha oder Kautschuk auf. Man löst in Paraffinwachs etwa 15 Procent von letztgenannten Stoffen und überzieht mit der Lösung den Textilstoff durch Aufwalzen bei 70 Grad C. (Paraffinwachs, wie es der Erfinder nennt, ist richtiger Erdwachs oder Ozokerit.)

Ein anderes Verfahren haben Silverman und Laren vorgeschlagen.**) Leinwand und andere gewebte Stoffe für Planen, Wagendecken u. s. w. werden wasserdicht gemacht, indem man sie in einem mit Dampfmantel versehenen, hermetisch verschlossenen Behälter bringt, der einen perforirten falschen Boden hat, den Behälter luftleer macht und dann geschmolzenes Paraffin (oder andere wasserdicht machende Stoffe) unter Druck einführt. Die Stoffe passiren dann mit Dampf geheizte Walzen, rotirende Bürsten und kalte Walzen. Es ist dies eine Imprägnirung in dem Sinne der Holzimprägnirung, welche jedenfalls von Erfolg begleitet ist, zumal wenn die richtigen Stoffe zur Imprägnirung verwendet werden, aber die Kosten eines solchen Verfahrens erscheinen gegenüber anderen Verfahrensarten, welche gleich sichere Erfolge für sich in Anspruch nehmen dürfen, viel zu

---

*) D. R. P. Nr. 67393, J. G. Smith in Liverpool, England. — Chem.-techn. Repert., 1893, I., 1.

**) Engl. Pat. Nr. 17977, 1891. L. Silverman in Berley, Kent. und W. Mc. Laren in London.

hoch, als daß dasselbe einer allgemeineren Verwendung zugänglich sein könnte.

Ein Verfahren, durch welches alles geleistet werden soll, was man bezüglich der Dauer der Textilstoffe nur wünschen kann, nämlich: Wasserundurchlässigkeit und Unverbrennlichkeit, ist nicht nur sehr complicirt, sondern auch im Erfolge höchst zweifelhaft.*) In der Hauptsache werden hier die Stoffe zunächst durch eine Dextrinlösung gesteift, dann mit einem Gemische von Leinölfirniß, Infusorienerde und Schlämmkreide überzogen, worauf man einen weiteren Ueberzug mit einer aus rohem Leinsamenöl, Kautschuk, Wachs oder Paraffin bereiteten Lösung giebt und schließlich das Ganze noch mit einer Lösung von Wasserglas, Chlorcalcium und Chlornatrium überzieht. Es sind hier wirklich alle möglichen Stoffe zur Dichtung verwendet, doch hat der Erfinder übersehen, daß es durchaus nicht so glatt abgeht, wenn man Leinölfirniß mit Infusorienerde und Schlämmkreide gleichmäßig und dauernd auftragen will und am allerwenigsten wird der letzte Ueberzug mit Wasserglas, Chlorcalcium und Chlornatrium die Feuersicherheit erreichen, denn dies ist ein Ueberzug, der bei der ersten Gelegenheit seiner wirklichen Erprobung abspringt.

Den Gedanken, Wasserdichtheit mit Unentflammbarkeit zu verbinden, verfolgt auch das Verfahren von Baswitz.**) Die Gewebe werden mit einer Lösung von vegetabilischem Pergament, Abfällen der Pergamentpapier-Fabrikation, in ammoniakalischer Kupferoxydlösung imprägnirt. Mittelst eines Exhaustors werden die Ammoniakdämpfe rasch entfernt und in einem Rieselthurm von Schwefelsäure absorbirt. Zur Entfernung des Kupferoxydhydrats wird das pergamentirte Gewebe mit einer geeigneten Säure behandelt, deren Ueberschuß durch Ammoniak und Waschen mit Wasser fortgenommen wird. Hierzu wird auch eine Lösung von schwefelsaurem Ammon und essigsaurer Thonerde empfohlen,

*) Amerik. Pat. Nr. 496599; H. A. Claasen in Brooklin, N.-Y. — Chem.-tech. Repert. 1893, I, 1.

**) D. R. P. Nr. 52193, C. Baswitz in Berlin.

wobei in dem Gewebe ein basisch-schwefelsaures Thonerde-Ammonium zurückbleibt, welches ein Flammenschutzmittel bildet, während Kupferacetat in Lösung geht.

Um nach F. Reddaway*) zu verhindern, daß beim Wasserdichtmachen durch einen Firniß, beispielsweise eine Lösung von Kautschuk in Leinöl, das Gewebe in Folge des Erhärtens der Dichtigkeitsmasse steif und brüchig wird, tränkt man die vorher bedruckten Stoffe zunächst mit Petroleumrückständen mit oder ohne Zusatz von Erdwachs oder anderen wachsartigen Substanzen. Die Lösung von Kautschuk in Leinöl, welche zweckmäßig mit Lavendelöl versetzt wird, läßt die Muster und Farben des Stoffes klar durchscheinen; zum Tönen und Abdämpfen der Muster kann man ihr lösliche Farbstoffe zusetzen.

Um Gewebe wasserdicht zu machen, wird nach F. Doller und R. Wolffenstein**) ein festes Imprägnirungsmittel von einem Vertheiler gleichmäßig aufgenommen und dadurch in schmelzendem Zustande an das Gewebe gebracht, daß der Vertheiler mit dem Gewebe an einen erwärmten Metallkörper hingeführt wird.

Nach Knowlton***) lassen sich dicht gewebte Tücher, wie Drell, vollkommen wasserdicht machen durch Bestreichen mit einer Mischung aus Leinsamenbrei und Spanisch Weiß, Ocker, Kreide, Talk oder Bimsstein. Badewannen und andere Gefäße aus Geweben sollen dadurch ebenso dauerhaft werden, wie mit Kautschuk behandelte und keine Neigung zum Aufspringen zeigen, wie Oeltücher.

Der Leinsamenbrei wird durch Kochen von Leinsamen mit Wasser dargestellt, und soll ungefähr die Steife von Stärke, wie sie zur Wäsche verwendet wird, haben. Durch Pressen durch ein Tuch wird er von dem Samen befreit und mit Spanisch-Weiß oder Ocker u. s. w. gemischt.

Auf 1 Liter Leinsamenabkochung nimmt man etwa 100 Gr. Erde. Das mit der Mischung bestrichene Gewebe

*) D. R. P., F. Reddaway, Nr. 67962.
**) D. R. P. Nr. 71552.
***) Amerikan. P., E. F. Knowlton, 1894.

erhält nach völligem Austrocknen zwei oder drei Anstriche von ungekochtem Leinöl, welchem etwa $2^1/_2$ Procent Bienenwachs und etwas Siccatif beigemischt sind. Nach jedem Anstrich läßt man 8—10 Tage trocknen und reibt mit Sandpapier an.

Das Ganze ist also nichts anderes als ein Farbüberstrich — der Leinsamenbrei ist ein Bindemittel für die Erden — der erst durch die Anstriche mit Leinöl unter Zusatz von Wachs und Siccatif wasserundurchlässig gemacht werden soll. Das Verfahren bietet nicht mehr Vortheile als jeder gewöhnliche wasserundurchlässige Anstrich und wird dem so behandelten Gewebe auch eine solche Steifheit geben, daß dasselbe für die meisten Zwecke dann nicht mehr verwendbar ist, abgesehen von einer großen Neigung zur Brüchigkeit.

Um Filz und Gewebe wasserdicht (und schwer) zu machen, haben Muratory und Landry*) eine Mischung angegeben, welche auch zu dem gleichen Zwecke für wollene und halbwollene Gewebe angewendet werden kann. Diese Mischung besteht aus folgenden Substanzen: 100 Theile Kalialaun, 100 Theile Leim — am besten thierischen — 5 Theile Galläpfelgerbsäure, 2 Theile kieselsaures Natron — Wasserglas —. Das Kali wird in 100 Theilen kochendem Wasser gelöst, der Leim jedoch in kaltem Wasser so lange aufgeweicht, bis er das doppelte Gewicht absorbirt hat, worauf das überflüssige Wasser abgegossen und der gequollene Leim bis zum Sieden erhitzt wird. Während des Kochens wird die Gerbsäure und das kieselsaure Natron in der Leimlösung umgerührt. Alsdann wird die Kalilösung mit der Leimlösung zusammengegossen und unter fortwährendem Umrühren so lange gekocht, bis sie sich gänzlich mit einander vermischt haben, worauf man die Mischung zum Abkühlen stehen läßt.

Die auf diese Weise erhaltene gelatineartige Masse wird folgendermaßen angewendet: Man kocht 1 Kgr. Masse drei

*) Centralbl. f. Textil-Ind. — Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1887.

Stunden mit 10—12 Kgr. Wasser, indem man den durch das Verdampfen entstandenen Verlust des Wassers immer wieder durch frisches Wasser ausgleicht, damit die Lösung stets denselben Concentrationsgrad behält, welchen man mit dem Aräometer mißt. Nachdem man das Bad bis auf 80 Grad C. hat abkühlen lassen, kommt der Stoff auf eine halbe Stunde hinein. Der so imprägnirte Stoff wird alsdann während sechs Stunden auf einem Tisch horizontal ausgebreitet, wodurch eine gleichmäßige Vertheilung der Flüssigkeit in dem ganzen Stoffe erzielt wird. Die ablaufende Flüssigkeit kann zu abermaligem Gebrauche gesammelt werden. Der Stoff wird nach Ablauf der sechs Stunden auf einem horizontalen Gestelle getrocknet, entweder in einem Trockenraum bei einer Wärme von höchstens 56 Grad C. oder an der Luft. Der auf diese Weise imprägnirte Stoff hat bedeutend an Gewicht gewonnen, besitzt mehr Widerstandsfähigkeit und ist wasserdicht, ohne bei Verwendung zu Anzügen die Ausdünstung zu verhindern. Durch den Kalander wird der Stoff bei 50 Grad C. fertig gemacht. Bei Behandlung gefärbter Waare werden die Farben vollständig fixirt. Bei hellen Farben muß man möglichst farblosen Leim und Kalialaun verwenden, welcher vollständig frei von Eisen oder anderen färbenden Bestandtheilen ist.

Von älteren Verfahrensarten, Webstoffe wasserdicht zu machen, seien erwähnt:*)

Kautschuk verbindet sich leicht mit Schwefel, wobei man ein Product erhält, das man vulcanisirten Kautschuk nennt. Dieser kann durch directe Behandlung von Kautschuk mit Schwefel erhalten werden oder mit Lösungen von Schwefel oder Schwefelmetallen. Die Lösungen des Kautschuks sind außerordentlich leicht entzündlich.

Eine andere Methode, Gewebe wasserdicht zu machen, besteht in dem Ueberziehen der Gewebe mit Oel, Wachs oder Firniß.

---

*) Originalübertragung der Färbereimusterzeitung nach Text.-Color., 1885.

Diese Methode ist für das Wasserdichtmachen von Baumwoll- und Leinenstoffen sehr geeignet, aber die Gewebe werden dadurch hart und steif, so daß sie nicht wie Kautschukwaaren zum Tragen als Anzug gebraucht werden können und außerdem sind sie leicht entzündlich und zu schwer für Segel, Planen u. s. w. In Amerika gebraucht man allgemein eine Mischung von Kautschuk und Bleiweiß für diesen Zweck. Newton überzieht diese Gewebe mit einer Mischung von 6 Pfund Kautschuk, 10 Liter Benzin, 15 Pfund Kalk, 6 Pfund Zinkoxyd, 2 Pfund Asphalt, 2 Pfund Lampenschwarz und 1/2 Pfund Schwefel, und dämpft sie unter einem Drucke von 30 Pfund auf den Quadratzoll. Macintoff besaß eine patentirte Mischung, welche bestand aus 1 Theil pulverisirtem Harz, 1 Theil Ricinusöl und 16 Theilen Lampenschwarz. Saint nimmt 2 Pfund Stärke, 1 Pfund Harz, 1/2 Pfund Potasche und 1/2 Pfund Leim.

Eine andere Methode wurde E. H. Scharf in Dresden patentirt. Er mischt 3 Gewichtstheile gummiartiges Albumin, welches er durch Sieden von Leinöl erhält, mit einem Theil Rapsöl, wie es beim Raffiniren zurückbleibt, und erhitzt diese syrupartige Mischung, bis sie flüssig wird. Dann kühlt man sie bis 30 Grad C. ab und rührt 1 1/4 Theil Benzin tüchtig ein. Die sorgfältig gereinigten und getrockneten Gewebe werden mit dieser Masse imprägnirt, welche dem Kautschuk an Elasticität gleichkommt, ihm aber darin noch überlegen ist, daß die damit imprägnirten Stoffe nicht brechen. Die Masse wird mit einer Farbsubstanz gemischt, auf das Gewebe aufgetragen und durch Druckwalzen hineingepreßt. Das Gewebe wird dann auf einem hölzernen Rahmen getrocknet, und im Falle es sich ölig anfühlt, wird die Imprägnirung wiederholt. Nun wird das Gewebe wieder in den Rahmen gespannt und getrocknet.

Als eine Methode, Gewebe wasserdicht zu machen, wird auch die Imprägnirung derselben mit Theer oder Paraffin angewendet.

Baumwollen-, Leinen-, Hanf- und Jutegewebe werden einfach mit dem Theer oder Paraffin mittelst einer Bürste

überstrichen. Stenhouse spannt die Gewebe auf einen Rahmen über einer erhitzten Fläche und reibt das Paraffin hinein oder schmilzt das Paraffin in einem Gefäße und zieht die Gewebe dann durch. Zu diesem Zwecke sind vorgeschlagen und angewendet worden eine Lösung von Paraffin, entweder allein oder mit Stearin, Wachs u. s. w. gemischt; Theer mit Leinöl, Theeröl mit weißem Fichtenharz, Fett, Bleiweiß, Ruß u. s. w.; Theer mit Harz, Gummilack und Ruß; eine gesättigte kalte Lösung von Paraffin in reiner Naphta; ferner noch andere Mischungen.

Eine der ältesten Methoden ist die von Guilbert, welcher 500 Theile Gummi, 500 Theile Theeröl, 500 Theile fette Oele, 1000 Theile Leinöl, 500 Theile Bleiglätte, 500 Theile Bleisalz, 500 Theile Alaun, 500 Theile Mangan und 250 Theile Alkohol vorschreibt.

Eine andere Methode, welche bei Wagendecken, Netzen, Treibriemen angewendet wird, besteht aus einer Mischung von Eisenseife mit einer Lösung von Kautschuk in Leinöl, und zwar erzeugt man die Eisenseife durch Mischen von wässerigen Lösungen von weicher Seife und Eisenvitriol.

Zum Präserviren von vegetabilischen Textilstoffen, wie Segeltuchen, Planen, Netzen, Angelschnüren, sollen sich Tanninlösungen bewähren. Die Gerbsäure wird von den Fasern gut absorbirt und bildet einen haltbaren Ueberzug auf ihnen, welcher ihre Widerstandsfähigkeit gegen Fäulniß wesentlich vergrößert, ohne sie jedoch steif zu machen. Sie giebt ihnen ein gelbliches oder braunes Aussehen.

Krätzer*) hat verschiedene schon mehr oder weniger hier berührte Verfahren zur Undurchdringlichmachung von Zeugen und Papier zusammengestellt, nicht ohne ihre Bedeutung für die Praxis besonders im Auge zu behalten.

Um Baumwolle, Hanfgewebe, Tuch gegen Feuchtigkeit undurchdringlich zu machen, bedient man sich folgender Lösung: 500 Gr. weiße Seife — weiße Olivenölseife, nach

*) Gewerbbl. a. Württemberg, 1885.

Beschaffenheit der Zeuge aber auch Leinöl-, Fett-, Talg- und andere Seife — werden in 30 Liter Flußwasser in der Wärme aufgelöst, ohne daß die Flüssigkeit jedoch ins Kochen geräth; weiterhin löst man in 30 Liter Wasser 1 Kgr. Alaun auf und giebt 85 Gr. flandrischen Leim hinzu. Die gegen Feuchtigkeit undurchdringlich zu machenden Stoffe aus Baumwolle, Leinengespinnst u. s. w. taucht man in die heiße, jedoch nicht kochende Mischung ein, zieht dieselben, nachdem sie völlig durchtränkt sind, wieder aus der Lösung heraus und richtet dann wie gewöhnlich zu.

Soll Leinwand undurchdringlich gemacht werden, so löst man 170 Gr. Seife in $6^1/_2$ Liter Regenwasser, gleichwie man auch 340 Gr. Alaun in gleichviel Wasser auflöst. Die so bereiteten Lösungen mischt man jedoch nicht zusammen, sondern erhitzt sie bis zum Siedepunkte; die undurchdringlich gegen Feuchtigkeit zu machende Leinwand taucht man dann zunächst in die Seifen- und hierauf in die Alaunlösung.

Um Papier undurchdringlich zu machen, kocht man 56 Gr. venetianische Seife in $6^1/_2$ Liter Wasser ungefähr 8 Minuten, dann bereitet man eine Auflösung von 340 Gr. Alaun in $6^1/_2$ Liter Wasser, giebt eine Auflösung von 112 Gr. flandrischem Leim hinzu, vermischt letztere mit der Seifenauflösung und taucht nunmehr das Papier in die schwach erhitzte Auflösung. Um das Papier zu trocknen, werden die Bogen aufeinander gelegt, stark gepreßt und nach einigen Tagen zum Trocknen aufgehangen.

Beyermann wendete jedoch keinen Leim an. Er nahm 112 Gr. weiße Marseiller Seife, löste sie in $6^1/_2$ Liter kochendem Wasser auf und in anderen $6^1/_2$ Liter 166 Gr. Alaun. Beide Lösungen erhitzt man auf 87·5 Grad C., bringt dann die Wollenzeuge zunächst in das Seifenwasser und dann sofort in das Alaunwasser und trocknet die Zeuge an der Luft. Für Baumwollzeuge benützt man zweimal soviel Alaun und Seife in der gleichen Menge Wasser; für Papier und Leinwand dreimal soviel, und für Seide nimmt man viermal so viel.

Die Thonseife ersetzt gewissermaßen den Kautschuk vollständig in der wasserdicht machenden Eigenschaft des letzteren und ist sehr geeignet zur Behandlung von Gegenständen aller Art, welche überhaupt gegen die Nässe geschützt werden sollen; außerdem erhält die Thonseife die imprägnirten Gegenstände, wenn sie biegsam bleiben sollen, geschmeidig, indem diese Seife auch nach dem Austrocknen eine große Zähigkeit besitzt.

Nach Engelhardt ist die Thonseife auch zu Ueberzügen für metallische Gegenstände, welche einen hohen Wärmegrad erleiden müssen, empfehlenswerth. An der Luft trocknen die damit überzogenen Gegenstände langsam, schneller jedoch, wenn sie einer Temperatur von 50 Grad C. ausgesetzt werden.

Die Bereitung der Thonseife für metallene Gegenstände ist folgende: Einer dünnen, kochenden Kernseifenlösung giebt man solange Alaun und schwefelsaure Thonerdelösung hinzu, als noch weiße, wasserhaltende Thonerdeseife sich abscheidet; letztere wäscht man zur Entfernung der anhängenden Salzlösungen aus und befreit sie durch Erwärmen von ihrem Hydratwasser. Hierdurch wird sie transparent und ist in jedem Verhältniß in warmem Terpentinöl löslich. Ist die Lösung dick und klar wie Dammarlack geworden, so ist der Lack für die metallenen Gegenstände fertig. Die geeignetste Seife zur Bereitung der Thonerdeseife ist in diesem Falle eine gute, gelblich gefärbte, harzhaltige Kernseife.

Noch ältere, nach Versicherungen von Praktikern erprobte Vorschriften zum Wasserdichtmachen von Webstoffen sind nachstehende:*)

$^1/_4$ Pfund Bleizucker, $^1/_4$ Pfund Alaun in heißem Wasser unter Umrühren auflösen. Wenn dies vollständig geschehen ist, gießt man die Mischung in einen Eimer oder in einen Zuber lauwarmen Wassers und rührt so lange um, bis eine gründliche Mischung stattgefunden hat. In

*) Färberei-Musterztg., 1884.

diese Brühe legt man die Kleider 24 Stunden und hängt sie zum Trocknen auf, ohne sie vorher auszuringen.

Um Filzhüte wasserdicht zu machen, bedient man sich folgender Mischung:

2 Kgr. ordinären Schellack, 1/2 Kgr. weißes Pech, 1/2 Kgr. mittelfeinen Leim, 1/2 Kgr. Kernseife und 6 Dkgr. gereinigte Potasche.

Die ersten drei Substanzen werden klein zerstoßen, die Seife klein zerschnitten, zusammen in einen kupfernen Kessel geschüttet und auf das Feuer gesetzt.

Unterdessen wird die vorgeschriebene Potaschemenge in 1 1/2 Liter heißem Wasser gelöst.

Sobald die obige Mischung anfängt, flüssig zu werden, gießt man die Auflösung der Potasche hinzu. Zuletzt wird noch etwas Seife in Wasser aufgelöst beigegeben.

Das Auftragen dieser wasserdicht machenden Composition auf die Hüte geschieht, wie gewöhnlich, mittelst der Bürste. Eine größere Beigabe von Seifenwasser ist nur dann nothwendig, wenn die Masse die Hüte zu steif machen sollte.

Sandtner*) wendet folgendes Verfahren an, Gewebe wasserdicht zu machen.

Harzseife wird in heißem Wasser vollständig gelöst; dazu wird eine schwache Lösung von Chlorcalcium hinzugegossen, um den Niederschlag einer unlöslichen Seife zu erhalten. Dieser sofort entstehende Niederschlag wird sorgfältigst ausgewaschen und darnach zum feinsten Pulver, nachdem er vorher getrocknet worden, gemahlen. Zu 70 Theilen dieser in Wasser nun unlöslichen Seife werden 30 Theile eines gleichmäßigen Gemisches von Harz, Terpentinöl und Leinöl gegeben.

Es bildet sich eine Masse von teigartiger Consistenz, welche nun mittelst einer Bürste dem Gewebe aufgetragen werden kann. In einem Zusatzpatente ergänzt der Erfinder

*) D. R. P. 22/877 für Otto Sandtner in Beul bei Bonn.

diese Beschreibung durch die Mittheilung, daß die Brauchbarkeit des Präparates wesentlich erhöht wird, wenn 8 bis 10 Procent Bleiweiß oder sonstiger beliebiger Farbe hinzugesetzt werden.

Felton*) wendet zum Wasserdichtmachen von Baumwollen- und Leinenstoffen Zink- oder Kadmiumchlorür oder Zink- oder Kadmiumsulfat in Verbindung mit Ammoniak an. Die Anwendung geschieht im Zustande der Lösung, bestehend aus etwa drei Theilen krystallisirtem Zinksulfat oder drei Theilen Zinkchlorürlösung von 1·48 specifischem Gewicht und aus zwei Theilen Ammoniaklösung in der Dichte von 0·875. Das Gewebe wird in eine mit Blei ausgekleidete Cisterne geführt, welche mit einem Walzensystem versehen ist, das den Durchgang mit veränderlicher Geschwindigkeit von 25—35 Meter pro Minute gestattet, je nach der größeren oder geringeren Dicke des zu behandelnden Gegenstandes, welcher vollständig mit den undurchdringlich machenden Substanzen gesättigt wird. Aus diesem Bade wird das Gewebe zwischen Cylinder geführt, durch deren Druck es von der überschüssigen Flüssigkeit befreit und in gewissem Grade gehärtet wird. Darauf gelangt es zu einer Einrichtung zum Aufhängen und wird, längs der Kammer geordnet, einer Temperatur von etwa 43 Grad C. ausgesetzt, bis es trocken genug ist.

Käppelin's wasserdichte Appretur besteht aus Dextrin oder Stärke mit Zusatz von schwefelsaurem Zink, Colophoniumseife und Borax, und nimmt man die so geklotzten Stoffe durch Alaunlösung. (Eine weitere derartige Appretur ist zusammengesetzt aus 3 Theilen Stärkekleister oder Dextrin — auch Leim — mit 10 Theilen essigsaurer Thonerde und 1 Theil Glycerin.)

In einer anderen Weise verfährt Sorel beim Wasserdichtmachen von Stoffen.

---

*) D. R. P. Nr. 3467 für D. Felton.

Es wird den undurchdringlich zu machenden Zeugen zuerst durch Waschen mit heißem Wasser der Appret genommen; darauf tränkt man sie in einer Auflösung von gewöhnlicher Seife in Wasser, in welcher man vorher durch Erhitzen ein wenig Stearin und Wachs zergehen ließ; dann wäscht man das Zeug in einer Auflösung von Alaun oder Zinkvitriol oder Bleizucker, damit sich eine unlösliche Seife bildet. Man läßt das Zeug trocknen und erwärmt es soweit, daß die Seife schmilzt. Nachdem die Zeuge auf diese Weise mit unlöslicher Seife — stearin- oder ölsaurer Thonerde, Bleioxyd oder Zinkoxyd — appretirt worden sind, kann man auf dieselben die aus genannten Materialien bestehende Masse auftragen, um sie undurchdringlich zu machen. Das mit der Masse überzogene Zeug passirt durch Wasser, damit es die Eigenschaft zu kleben verliert; statt dessen kann man es auch mit einem feingepulverten Gemenge von Stearinsäure und Thon — auch nur Specksteinpulver — bestreuen.

Jaquelain hat ein Verfahren zum Wasserdichtmachen von Leinen, Baumwolle, Woll- und Seidengeweben, ohne ihnen die Durchdringlichkeit für Luft, ihre Weichheit zu nehmen oder ihre Farbe zu verändern, angegeben.

Man löst in einer hölzernen Kufe 3 Kgr. Alaun in 100 Liter Wasser und anderseits 3 Kgr. Bleizucker in 300 Liter Wasser und vermischt beide Lösungen. Die von dem entstandenen weißen Niederschlage von schwefelsaurem Bleioxyd klar abgezogene Flüssigkeit besteht aus essigsaurer Thonerde nebst überschüssigem Alaun. In diese Flüssigkeit werden die zu behandelnden Zeuge und Kleidungsstücke mehrere Stunden lang getaucht, herausgenommen, schwach ausgeschüttelt und dann getrocknet. Nach dem Trocknen werden sie wieder gebürstet und damit sie ihr ursprüngliches frisches Ansehen wieder erlangen, geplättet.

Jaquelain war der Ansicht, daß das Verfahren nur bis zu einem gewissen Grade und nur bei dicken Zeugen wirksam sei, daß ferner die Zeuge bei 24stündigem Ver-

weilen im Wasser die aufgenommenen Salze vollständig wieder verlieren und man demnach annehmen müßte, daß dadurch auch ihre Wasserdichtheit aufgehoben werde. Balard ist zu günstigeren Resultaten gelangt; er fand, daß auf dünnem Tuche und selbst auf dem leichten Gewebe von Alpaccawolle, wenn es nach der angegebenen Methode präparirt ist, wochenlang auf der oberen Seite sich Wasser befinden kann, ohne daß die untere Seite auch nur naß wird und daß das Wasser von der präparirten Seite verdunstet, ohne sie zu durchdringen. Er fand ferner, daß, wenn man präparirtes Tuch oder Kleidungsstücke selbst 48 Stunden in Wasser legt, sie dennoch, wenn man sie wieder getrocknet hat, noch ebenso undurchdringlich für Wasser sind, als zuvor.

Gegen die Anwendung des Jaquelain'schen Verfahrens, wenn es auf die äußerlichen Kleidungsstücke beschränkt wird, läßt sich nichts sagen, es sei denn, daß die Vortheile, welche es gewährt, nicht von Dauer wären, sondern durch die stattfindenden mechanischen Einflüsse die Dauerhaftigkeit der wasserdichten Beschaffenheit der Gewebe beschränkt würde. Nach Allem, was vorliegt, ist aber die Haltbarkeit eine außerordentliche und bereits praktisch erprobte.

Es läßt sich annehmen, daß die Thonerde-Verbindungen, welche die wasserdichten Eigenschaften hervorbringen, sich ebensowenig von dem Gewebe trennen, als diejenigen, welche dem Farbstoffe als Mordant dienen, und daß bei äußerlichen Kleidungsstücken die wasserdichte Beschaffenheit ebensolange dauert, als dieselben überhaupt brauchbar sind. Wenn aber auch dieselbe beim Gebrauche sich allmählich verlieren sollte, so hätte man nur nöthig, das Kleidungsstück mit essigsaurer Thonerde zu behandeln, um es von Neuem wasserdicht zu machen.

Daß das essigsaure Kali und der überschüssige Alaun, welche in der Jaquelain'schen Flüssigkeit mit der essigsauren Thonerde vermischt, gänzlich ohne Wirkung sind,

liegt auf der Hand. Die Wirkung wird, wie es scheint, allein durch die essigsaure Thonerde hervorgebracht, welche wahrscheinlich in die beschriebene unlösliche essigsaure Thonerde übergeht, indem Essigsäure daraus abdunstet, was sich auch daran zu erkennen giebt, daß die Zeuge mehrere Tage lang nach der Präparation nach Essigsäure riechen. Die essigsaure Thonerde könnte aber wohlfeiler hergestellt werden, als nach genanntem Verfahren, nämlich durch Zersetzung von schwefelsaurer Thonerde mittelst essigsaurem Kalks oder vielleicht durch Auflösen von Thonerdehydrat in Essig. Auch darf die Flüssigkeit nicht, wie dies Jaquelain gethan, weggeschüttet werden, wenn man sie zwei bis drei Male benützt hat, sondern sie ist so lange zu verwenden, bis die Zeuge die essigsaure Thonerde fast ganz aufgenommen haben.

Nach den Versuchen von Balard gewähren die mit essigsaurer Thonerde präparirten Zeuge außer der Wasserdichtheit auch noch andere Vortheile; sie sind markig im Griff und halten wärmer als gewöhnliche Zeuge gleicher Art, denn die Luft scheint energischer an ihrer Oberfläche zu adhäriren, worin vielleicht auch mit der Grund zu ihrer Wasserdichtheit liegt. Sie verdichten außerdem bei nebeligem Wetter weniger die Feuchtigkeit. Im Regen äußerlich naß geworden, halten sie, namentlich wenn man sie ausschüttelt, viel weniger Wasser auf sich zurück, als die gewöhnlichen Zeuge. Da die gleichzeitige Einwirkung des Wassers und der Luft die Hauptursache der Verschlechterung der Gewebe bildet, so wird durch das rasche Trocknen eine längere Dauer derselben bedingt.

Von anderer Seite wurde vorgeschlagen, den Bleizucker ganz zu umgehen, wenn man die Lösung der essigsauren Thonerde in der Weise herstellt, daß man Alaunlösung mit kohlensaurem Natron fällt und die Thonerdegallerte in einem Ueberschusse von destillirtem Holzessig auflöst. Das Verfahren eignet sich für glatte und gewalkte Wollengewebe, für Baumwollengewebe und für Leinen- und Hanfgewebe.

Um die Beize zu fixiren und den Geweben zugleich eine größere Geschmeidigkeit zu verleihen, werden die mit essigsaurer Thonerde behandelten und getrockneten Zeuge mit Oelsäure gegerbt und die überschüssige Oelsäure nach dem Fixiren der Thonerde durch Kochen der Gewebe mit verdünnter Sodalösung entzogen.

Die Behandlung der Gewebe mit ölsaurer Natronlösung gab ein ungünstiges Resultat, insofern sich die Beize nach völligem Trocknen aus dem Gewebe durch Reiben und Klopfen entfernen ließ. Versuche, die Thonerde mit Wasserglas und Borax zu fixiren, blieben erfolglos; günstigere Resultate gaben die Phosphorsäure und Arseniksäure, noch günstigere Ergebnisse Benzoësäure und Bernsteinsäure, die günstigsten Buttersäure und Valeriansäure. Buttersaure Thonerde würde ohne allen Zweifel die geeignetste Substanz zum Wasserdichtmachen von Geweben sein, wenn nicht der widrige Geruch dieser Verbindung die Anwendung unmöglich machte.

Essigsaures Eisenoxyd verhält sich der essigsauren Thonerde gleich und dürfte in allen Fällen, in denen die helle Farbe des wasserdichten Zeuges nicht nothwendig ist, statt letzterer anzuwenden sein. Auch essigsaures Chromoxyd, durch Fällen von Chromalaun mit Bleizucker erhalten, gab ein gleiches Resultat.

Eine Mischung zum Wasserdichtmachen von Geweben hat Stewart*) angegeben.

Zur Herstellung derselben werden 1 Kgr. gemahlenes Leder, 1 Kgr. Papierzeug, 1 Kgr. spanische Kreide, 5 Liter Harzöl, 10 Liter Leinsamenöl, 10 Liter Naphta, 1 Kgr. aufgelöstes Haar, $^1/_2$ Kgr. Porzellanerde und $^1/_2$ Kgr. Leim oder Gelatine innig vereint. Darauf leitet man Kohlensäure in die Mischung, wodurch die Menge und Plasticität der klebrigen Masse vermehrt wird und breitet dieselbe

*) Patent von J. Stewart in Philadelphia, Pennsylvania, 1894.

dann mittelst Walzen, Bürsten oder auf andere geeignete Weise auf dem Gewebe aus, worauf sie noch einen Ueberzug von Firniß, Schellack oder dergleichen erhalten kann. Das aufgelöste Haar bereitet man, indem man Haare bei hoher Temperatur in Oel kocht und darauf zwischen Mühlsteinen hindurch gehen läßt. Der Leim oder die Gelatine werden am besten aus Schweinsleder gewonnen.

Der Amerikaner William H. Browne in Ticonderoga, New-York, ließ sich nachfolgende Mischung zum Wasserdichtmachen von Geweben aller Art patentiren*):

Gekochtes Leinöl	20	Maßtheile
Alaun	3	»
Bleizucker	3	»
Harz	7	»
Holzkohle	5	»

Die festen Bestandtheile werden gepulvert und in ein Gefäß eingetragen, das Oel darüber gegossen und die Mischung unter tüchtigem Rühren erhitzt. Nach dem Erkalten wird dieselbe durch Bürsten auf die Gewebe gebracht, oder die Gewebe durchgezogen und der Ueberschuß durch passend angeordnete Walzen entfernt. Der gut getrocknete Anstrich soll nicht kleben, Hitze und Kälte aushalten ohne zu springen und immer biegsam bleiben. Er soll sich daher statt Kautschuk zum Wasserdichtmachen von Kleidern, Wagendecken, Schuhwerk, Wasserschläuchen u. s. w. verwenden lassen und auch als Anstrich für Holz und Metall brauchbar sein.

Diese amerikanische Vorschrift enthält im Grunde nur die Beimengung der Holzkohle als etwas Neues und Eigen-

*) Amerikanisches Patent Nr. 528848 vom 6. November 1894.

artiges; aber gerade von dieser Beimengung ist nicht einzusehen, welchem Zwecke sie dienen soll. Alle übrigen Bestandtheile sind längst zu wasserdichten Ueberzügen und Imprägnirungen verwendet worden, die neuartig zugegebene Holzkohle wird aber nicht nur nichts nützen, sondern im Gegentheile sehr störend wirken.

Um wasserdichte Stoffe geschmeidig zu machen, welche mit Nitrocellulose getränkt sind, ist, wie Jacobsen*) bemerkt, der Zusatz von Ricinusöl zu Collodium schon lange Jahre bekannt. K. Bensinger hat ein eigenes Verfahren hierzu angegeben.**) Man löst etwa 100 Theile Nitrocellulose — Pyroxylin, Schießbaumwolle oder dergleichen — in etwa 20 Theilen Spiritus unter Zusatz von Essigsäure, Essigessenz, Aether oder einer anderen bekannten, die Nitrocellulose lösenden Flüssigkeit und mischt, um der Lösung die nöthige Geschmeidigkeit zu ertheilen, etwa 3 Theile Oel, am besten Riciniusöl hinzu. In die heiße Lösung bringt man den zu überziehenden Gegenstand, läßt ihn zwei bis drei Minuten in dem Bade und hängt ihn sodann zum Trocknen auf. Um dem Gegenstande die erforderliche Geschmeidigkeit zu ertheilen, bestreicht man blank polirte Metallplatten mit Oel, legt zwischen zwei derart bestrichene Platten den hart gewordenen überzogenen Gegenstand und setzt ihn unter Erhitzung einem sehr hohen Drucke aus. Das Oel dringt nun ebenfalls in die Poren ein und giebt dem Gegenstande wieder seine volle Geschmeidigkeit. Man kann dasselbe auch durch einen mit Oel bestrichenen erhitzten Kalander erreichen. Eine Lösung aus Celluloidabfällen ist nie so klar und geschmeidig, als die aus Nitrocellulose bereitete Lösung. Das Verfahren verursacht geringe Kosten und liefert haltbarere Stoffe als Gummiüberzug, welcher allmählich hart und brüchig wird; man kann auch jede gewünschte, in Spiritus lösliche Anilinfarbe zusetzen.

---

*) Chem.-techn. Repert., 1891, I. (Seite 93).

**) D. R. P. Nr. 56516; K. Bensinger in Mannheim.

Zur Verzierung wasserdichter Stoffe*) werden die Stoffe, welche besonders zur Herstellung wasserdichter Damenkleider Verwendung finden sollen, in der Weise hergestellt, daß man gesponnene Fäden ohne Weiteres oder nach Tränkung mit einem Kautschuklösungsmittel parallel neben einander oder in Wellen oder Zickzacklinien in die mit Kautschuk überzogene Seite des Stoffes eingepreßt, während der Ueberzug noch klebrig ist oder durch das Kautschuklösungsmittel wieder erweicht wird.

*) D. R. P. Nr. 70151; G. Ch. Mandleberg.

Allgemeines über Flammenschutzmittel.

Die Anwendung der Flammenschutzmittel gehört durchaus nicht der Neuzeit an.

Einer der ältesten Vorschläge in dieser Beziehung und auch eine der ersten Anwendungen dürfte wohl das von Bergrath Fuchs empfohlene Wasserglas sein.

Wasserglas ist kieselsaures Kali — Kaliumsilicat, K_2SiO_3 — oder kieselsaures Natron — Natriumsilicat, Na_2SiO_3 — in Wasser sehr leicht löslich; andere Kalium- und Natriumsilicate sind um so schwerer in Wasser löslich, je mehr Silicium sie enthalten, denn Kieselsäureanhydrid (Sand) läßt sich mit Kaliumcarbonat oder Natriumcarbonat — kohlensaurem Kalium, Potasche oder kohlensaurem Natrium, Soda — in verschiedenen Verhältnissen zusammenschmelzen und bildet so verschiedene Arten von Wasserglas. War hierbei das Kaliumcarbonat — kohlensaure Kalium oder Potasche — im Ueberschusse, so entsteht das oben angeführte Silicat von der Zusammensetzung: K_2SiO_3 — Metasilikat — welches, wie bemerkt, in Wasser sehr leicht löslich ist.

Für Holz und Holzconstructionen erscheint immerhin auch heute noch das Wasserglas recht beachtenswerth, namentlich, wenn man nach dem Vorschlage von Fuchs dem Wasserglasanstriche einen in Wasser unlöslichen Körper, wie geschlämmte Kreide, Knochenasche, Thon, Glas u. s. w. beimengt. Allerdings ist richtig, daß mit heißer Wasserglasauflösung getränktes Holz zwar nicht unverbrennlich wird, immerhin kann es aber längere Zeit der Einwirkung der

Hitze ausgesetzt werden, ohne zu brennen, es tritt an den Feuerberührungsstellen nur ein Verkohlen ein. Reines Wasserglas, ohne Zusatz von in Wasser unlöslichen Stoffen, wie Kreide, Knochenasche u. s. w., dagegen bewährt sich als Flammenschutzmittel für Holz nicht, weil das Holz nur sehr wenig von dem dickflüssigen Wasserglas in seine Poren aufzunehmen vermag und diese relativ geringe Menge durch den Einfluß von Atmosphärilien, wie Regen und atmosphärische Feuchtigkeit, abgewaschen wird.

Auch Krätzer*) bemerkt: Das Wasserglas eignet sich als Anstrichmasse für Holz an sich nicht; dagegen hat man die Erfahrung gemacht, daß, wenn man das Wasserglas mit erdigen und pulverigen Substanzen, beispielsweise mit mineralischen Farbstoffen mengt, man eine Anstrichmasse erhält, welche einen festen, haltbaren und flammensicheren Ueberzug für Holzgegenstände liefert. Das Wasserglas allein vermag der Einwirkung des Wasserdampfes und der Kohlensäure der Atmosphäre nicht zu widerstehen, gemengt mit den genannten Substanzen dagegen setzt es sich zu neuen Verbindungen um, denen die atmosphärischen Agentien nichts anhaben können.

Will man Wasserglasanstriche bei Holz anwenden, so ist stets nur gut ausgetrocknetes Holz zu benützen; auch dürfen die Anstriche nicht zu dick aufgetragen werden, indem sie sonst abblättern.

Ein Anstrich, der Holz gegen Feuer ganz außerordentlich schützt und den Vorzug der Billigkeit hat, wird wie folgt bereitet:

25 Gewichtstheile gemahlener Schwerspath,
1 Gewichtstheil trockenes Zinkweiß,
20 Gewichtstheile Wasser,
25 » Farbenwasserglas.

Der gemahlene Schwerspath wird mit dem Zinkweiß innigst vermengt und diese Mischung wird mit dem Wasser

*) Wasserglas und Infusorienerde. Wien 1887, A. Hartleben.

zu einem Brei angerührt, dem schließlich Farbenwasserglas zugesetzt wird. Da letzteres sehr hell ist, so erscheint die so zubereitete Wasserglasfarbe fast weiß.

Mit dieser weißlichen Farbe, welche während des Verbrauches stets öfter umgerührt werden muß, damit die schweren Farbstoffe sich nicht zu Boden setzen, werden die Hölzer mit einem Pinsel satt bestrichen, und wird dieser erste Anstrich, der nach Verlauf von 15 Minuten schon trocken ist, noch etwa zweimal wiederholt. Es ist jedoch stets nur soviel Farbe anzumachen, als für einen oder höchstens drei Tage erforderlich ist.

Wenn an Stelle des Zinkweißes dem Schwerspath rothe, blaue, gelbe, grüne, schwarze Erdfarben zugesetzt werden, und zwar in dem Verhältnisse, daß auf 100 Gewichtstheile Schwerspath 60 Gewichtstheile einer anderen Farbe und 40 Gewichtstheile Wasser kommen und mit soviel Wasser angerührt werden, daß die Farbe gut aus dem Pinsel fließt, so sind diese Anstriche ebenso gut, wie der oben erwähnte, vorausgesetzt, daß sie als erster und einziger Anstrich und nicht auf Flächen aufgetragen werden, die vorher schon mit Wasser- oder Oelfarbe bestrichen waren, auch nicht mit dem gewöhnlichen, sondern mit dem hierzu besonders bereiteten Fixirungswasserglase, erhalten aus 3 Theilen calcinirter Soda und 2 Theilen Quarzpulver.

Ein weißer Holzanstrich wird wie folgt hergestellt:

Man benützt 33grädiges Wasserglas, mit der fünffachen Wassermenge verdünnt und mit einem Zehntel Schlämmkreide versetzt; dieser Anstrich ist mehrere Male zu wiederholen.

In derselben Weise kann man Leinwand und Papier mit diesem Anstriche versehen, um ein leichtes Feuerfangen derselben zu verhindern, eine Anwendung, welche bei Theaterdecorationen mit den besten Erfolgen begleitet ist.

Ein Anstrich für Fußböden, der nicht nur durch Schönheit und Dauerhaftigkeit sich auszeichnet, sondern auch der Wirkung des Feuers widersteht, wird aus Wasserglas auf folgende Art und Weise erhalten:

Der Fußboden wird zunächst vor dem Auftragen des Anstriches gut gereinigt, und die Spalten und Risse zwischen und in den Brettern werden mit einem aus Wasserglas und pulverisirtem Glase hergestellten Kitt ausgefüllt. Mittelst eines steifen Pinsels wird sodann der Boden mit Wasserglas von der Consistenz des Syrups gestrichen. Darauf wird ein zweiter Anstrich von Wasserglas, vermischt mit einer beliebigen Mineralfarbe, gegeben. Nachdem der zweite Anstrich trocken geworden, kann man noch weitere Anstriche folgen lassen, bis der Fußboden den gewünschten Glanz erlangt hat. Um den Anstrich zu poliren, muß man ihn ein wenig reiben und einölen.

Zu Fußbodenanstrichen benützt man am vortheilhaftesten das 60grädige, syrupdicke Wasserglas.

Welchen Schutz gegen Feuersgefahr Wasserglasfarben dem Holze gewähren, wenn letzteres mit demselben bestrichen wird, darüber berichtete Kreisbaumeister Heim in Worms:*)

In der Wasserglasfabrik von van Baerle in Worms war ein neues einstöckiges Gebäude errichtet worden, welches im unteren Stocke, dessen Umfassungswände massiv von Stein sind, Magazinräume enthielt. Auf diesem Parterre ruht der Dach- (Knie-) Stock. Das Gebälke zwischen diesen beiden Stockwerken war in seinen Zwischenräumen nicht ausgefüllt, so daß die einzelnen Balken von unten von drei Seiten sichtbar waren und war dasselbe an der oberen Seite mit rauhen Brettern verschalt. Diese Bretterverschalung diente dem Dachraume als Fußboden und war von unten ebenfalls sichtbar. Gebälke, Bordverschalung und sämmtliche Dachhölzer waren von Floßtannenholz. Die Dachflächen waren gelattet und mit Ziegeln eingedeckt. Das ganze Gebälke nebst Bretterverschalung war von unten mit Wasserglasfarbe bestrichen.

Die sämmtlichen Dachhölzer sollten ebenfalls mit dieser Farbe bestrichen werden, sobald sie genügend ausgetrocknet waren. Bevor dies jedoch geschehen konnte, brach in dem

*) Hessisch. Gewerbebl.

neuen Dachraume Feuer aus, das sich über das ganze Dach so schnell verbreitete, daß in ganz kurzer Zeit, und bevor die Feuerwehr zur Stelle war, das Dachwerk ein Raub der Flammen wurde und nicht mehr zu retten war. Das brennende Dachwerk stürzte ein und fiel zunächst auf den vorbeschriebenen Bretterboden. Hier wurde dem Feuer und dessen Verbreitung nach dem unteren Raume eine Grenze gesetzt. Der Bretterboden fing zwar an seiner oberen Fläche ebenfalls Feuer, wurde aber dadurch, daß er, wie bereits bemerkt, von unten sammt Gebälke mit Wasserglasfarbe bestrichen war, vor gänzlicher Zerstörung geschützt, so daß das Gebälke selbst fast unversehrt blieb. Nur da, wo der Bretterboden größere Fugen hatte, durch welche die Flammen nach unten schlagen konnten, sind einzelne Balken zwar hier und da geschwärzt, aber nicht beschädigt worden.

Von diesem Neubau verbreitete sich das Feuer weiter nach dem Dache des unmittelbar nebenanstehenden, schon älteren Fabrikgebäudes, ebenfalls einstöckig und von fast gleicher Einrichtung, wie das erstere. Hier waren alle Dachhölzer zwischen dem Haupt- und dem Kehlgebälke gleichfalls mit Wasserglasfarbe bestrichen, das Gebälke selbst, dessen Balkenfeder gestückt und mit Strohlehm gewickelt sind, sowie der auf demselben aufgenagelte Bretterboden, nebst dem über dem Kehlgebälke befindlichen Dachraume, respective den daselbst angebrachten Dachhölzern aber mit Wasserglasfarbe nicht bestrichen.

Diese Theile wurden daher von dem Feuer auch zunächst zerstört, die anderen, mit Wasserglasfarbe bestrichenen, blieben aber vom Feuer verschont und wurden nur durch Wasser und Einreißen beschädigt oder waren nur angebrannt.

Besonders auffallend zeigte sich die Wirkung dieses gegen Feuer schützenden Anstriches an einer aus Rähmlingen und Latten bestehenden Umrahmung des in diesem Dachraume befindlichen und längs desselben sich hinziehenden Canales für heiße Luft. Der größere Theil dieser mit Wasserglasfarbe bestrichenen Umrahmung war noch vor-

handen. Er blieb mitten im Feuer unversehrt. Die Beschädigungen, welche diese Umrahmung erlitten, waren nur eine Folge des einstürzenden Dachstuhles, nicht aber des Feuers. Der größere Theil dieser Umrahmung war zur Zeit, als Heim die Brandstätte besichtigte, noch intact, vom fehlenden Theil waren noch Stücke vorhanden. Die Bundpfosten waren ebenfalls mit Wasserglasfarben angestrichen, jedoch da, wo sie so dicht zusammenlagen, daß man keine Farbe zwischen ihnen anbringen konnte, zeigte es sich, daß eben diese nicht angestrichenen Stellen bis in den Kern des Holzes hinein verbrannt waren, die angestrichene Seite aber, welche obendrein noch mehr von der Flamme bestrichen wurde, unversehrt blieb.

Neben dem Wasserglas ist für Holz namentlich die Behandlung desselben mit Borax und Bittersalz hervorzuheben.

Die Wirkung von Borax und Bittersalz beruht nach Patera auf der Bildung der im heißen und kalten Wasser unlöslichen borsauren Talkerde, welche Holz dicht umhüllt und indem sie so die Entwicklung der brennbaren Gase sehr erschwert, das Umsichgreifen der Flamme verhindert. Als ein vorzüglich geeignetes Flammenschutzmittel ist ein Gemenge von 100 Theilen Wasser, 25 Theilen Borax und 25 Theilen Bittersalz empfohlen worden, welches dem wolframsauren Natron vollkommen gleichkommt, aber wesentlich billiger als dieses ist.

Alle Erfahrungen, welche aus dem Bestreben gewonnen wurden, Holz flammensicher zu machen, gipfeln darin, daß einfache Holzanstriche, auch wenn dieselben mit den an sich wirksamsten und hervorragendsten Flammenschutzmitteln hergestellt werden, einen nur höchst geringen und unzuverlässigen Schutz gewähren. Begreiflicherweise werden oberflächliche Ueberdeckungen nicht nur von den Atmosphärilien nach und nach unbedingt zum Verschwinden durch successive Lösungen gebracht, sondern es vermag auch die auf das flammengeschützte Holz einwirkende directe Flamme oder auch

nur deren hohe Temperatur eine Ablösung der flammenschützenden Decke zu bewirken.

In allen Fällen, in denen es sich um einen wirksamen und dauernden Schutz des Holzes gegenüber der Flammeneinwirkung handelt, in allen jenen Fällen, in denen man das Menschenmögliche erreichen will: Holzconstructionen vor der directen Entflammung zu sichern und nur ein Anglimmen derselben zu gestatten, da ist unbedingt die Imprägnirung der Hölzer anzuempfehlen. Es ist zur Flammensicherung der Hölzer unbedingt nothwendig, daß dieselben, ähnlich wie wir es beim Schutze des Holzes gegen Fäulnißzerstörung längst gewohnt sind, mit den Flammenschutzmitteln durch und durch getränkt werden. In den meisten Fällen wird dann noch ein wetterfester äußerer Anstrich ermöglicht sein, wodurch einer Auslaugung der imprägnirten Hölzer durch atmosphärische Niederschläge in der wirksamsten Weise begegnet ist.

Die häufig wahrgenommene Unzuverlässigkeit der Flammenschutzmittel beruht in den meisten Fällen sehr viel weniger auf der Wirkungslosigkeit des betreffenden flammensichernden Körpers, als auf der ungeeigneten Anwendung desselben.

Die Flammensicherung des Holzes ist zugleich eine Sicherung desselben gegen Fäulniß, wenn die erstere durch Imprägnirung herbeigeführt wird. In diesem Sinne sind als flammenschützende Imprägnirungsmittel, außer dem früher erwähnten Wasserglas und der Anwendung von Borax und Bittersalz, noch sehr empfehlenswerthe Körper: Alaun, Kupfervitriol, Zinkchlorid, schwefelsaures Ammoniak und Gyps — 100 Theile Wasser, 33·3 Theile schwefelsaures Ammoniak und 66·6 Theile Gyps —.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Flammensicherung von Geweben.

Hat man hier einerseits schon an sich die leichtere Entzündbarkeit dieser Stoffe zu berücksichtigen, so tritt anderseits in den meisten Fällen noch das Verlangen hinzu, daß die Flammensicherung der Gewebe den natürlichen und ge-

rade an ihnen besonders geschätzten Eigenschaften derselben, wie Elasticität, Weichheit, Geschmeidigkeit, Plättbarkeit, keinen Abbruch bringe. Dadurch wird naturgemäß der Kreis der Mittel, welche zur Verwendung geeignet erscheinen, ein viel enger umschriebener. Besonders schwierig wird aber die Flammensicherung der Gewerbe dann, wenn neben der vollständigen Erhaltung der oben angeführten Eigenschaften auch noch jene der Farbe unbedingt begehrt wird.

Versmann und Oppenheim fanden, daß zwei Salze, wenn man die Zeuge in Lösungen derselben tränkt, das Vermögen haben, die Stoffe unverbrennlich zu machen, d. h. so weit, daß sie in Berührung mit Feuer nur verkohlen, nie aber in Flammen ausbrechen können. Diese Salze sind das schwefelsaure Ammoniak und das wolframsaure Natron. Das schwefelsaure Ammoniak ist nicht für solche Stoffe, welche heiß geplättet werden müssen, anwendbar, weil das Eisen auf den damit imprägnirten Zeugen nicht mit der erforderlichen Leichtigkeit gleitet. Auch ist bei der Anwendung des schwefelsauren Ammoniaks dafür zu sorgen, daß die Lösung desselben vollkommen neutral ist, es muß deshalb, da das im Handel vorkommende Salz häufig freie Säure enthält, die Schwefelsäure durch Zusatz von kohlensaurem Ammoniak neutralisirt werden. Bei der Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak werden die Zeuge, nachdem sie gestärkt und lufttrocken geworden sind, in eine Lösung von 1 Theil schwefelsaurem Ammoniak auf 10 Theile Wasser getaucht und dann getrocknet.

Weitaus besser ist die Anwendung von wolframsaurem Natron.

Die Stoffe werden mit einer Lösung von 1 Theil wolframsaurem Natron in 6 Theilen Wasser getränkt und zwischen Leinen geplättet. Es gewährt diese Lösung außerdem den großen Vortheil, daß sie auch bei allen gefärbten Stoffen zur Anwendung gelangen kann.

Auch an anderen Vorschlägen hat es nicht gefehlt.

Gratton schlägt eine Mischung aus doppeltborsaurem Natron, Kali oder Magnesia vor mit einer schleimigen

Gummilösung, welche mit Soda, Potasche u. dgl. neutralisirt wird. Diese Mischung wird mit der Stärke zur Appretur gemischt.

Abel bedient sich des essigsauren Bleis und des Natronwasserglases.

Ketzinski meint, daß folgende Mischung ein billigeres Mittel, als wolframsaures Natron wäre: Zinkvitriol, Bittersalz und Salmiakblumen mit dem dreifachen Gewichte Ammoniakalaun versetzt und mit der Stärke gemischt zur Appretur.

Gottin's Mittel besteht in einer mit Ammoniak übersättigten Lösung von phosphorsaurem Kalk, die filtrirt und durch Thierkohle entfärbt, durch einstündiges Abdampfen concentrirt, dann mit 5 Procent gelatinöser Kieselerde versetzt zu einer krystallinischen Masse abgedampft, getrocknet und gepulvert wird. 30 Procent dieser Masse werden mit 35 Procent Gummi und 35 Procent Stärke in Lösung gemischt und zum Tränken der Stoffe verwendet.

Elsner schlägt schwefelsaure Thonerde vor. Man löst dieselbe ohne Erwärmen und setzt so lange von einer gesättigten Lösung phosphorsauren Ammoniaks zu, als noch ein Niederschlag von phosphorsaurer Thonerde entsteht. Nun wird solange Salmiaklösung hinzugefügt, bis der Niederschlag gänzlich aufgelöst ist und die Flüssigkeit klar wird. In dieselbe taucht man die Gewebe ein.

Hager schlägt vor, 10 Theile weißgebrannte gepulverte Knochen, mit 50 Theilen heißen Wassers übergossen, und dann mit 6 Theilen englischer Schwefelsäure versetzt. Die gut verrührte Masse muß zwei Tage warm stehen; dann werden 100 Theile destillirtes Wasser zugegeben und filtrirt. Der Flüssigkeit setzt man 5 Theile Bittersalz bei und 15 Theile destillirtes Wasser und soviel Ammoniak unter Umrühren, daß die Mischung darnach riecht. Der Niederschlag wird in Leinen geschlagen, gepreßt und getrocknet. Er besteht aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia. Von demselben werden 2 Theile mit 1 Theil wolframsauren Natrons und 6 Theilen Weizenstärke gemischt und mit Carmin an-

gebläut, mit kaltem Wasser angerührt, sodann mit kochendem Wasser versetzt, so daß eine schleimige Flüssigkeit entsteht, in welche die Stoffe einzutauchen sind.

Endlich sei noch des Flammenschutzmittels erwähnt, welches Patera in einem Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und schwefelsaurem Kalk (Gyps) fand. Die Wirkung dieses Salzgemenges, angewandt in verschiedenen Verhältnissen, beruht sowohl auf der Umhüllung der Fasern des Gewebes, wodurch das Weiterbrennen verhindert wird, als auch auf der Flüchtigkeit des Ammoniaks bei hoher Temperatur. Für Baumwollstoffe, Kammertuch, Calico, Mousselins, eignet sich diese Präparation ganz besonders, ebenso auch für grobe Tüllsorten.

Fassen wir jetzt am Schlusse zusammen, welche rein praktischen Erfahrungen bezüglich der Flammenschutzmittel gewonnen wurden und welche Verfahrungsarten als bewährt zu empfehlen sind:

Für Holz ist die beste Flammensicherung die Imprägnirung mittelst des Burnett'schen Apparates durch Natronwasserglas — auf 100 Theile Wasser etwa 20—28 Theile Wasserglas — oder durch Borax und Bittersalz. Ohne Imprägnirung streiche man das Holz mit Natronwasserglas unter Zusatz von geschlämmter Kreide oder Gyps, oder man nimmt auf 100 Theile Wasser 33·3 Theile schwefelsaures Ammoniak und 66·6 Theile Gyps, oder — bei dünnem Holzwerk — auf 100 Theile Wasser 25 Theile Borax und 25 Theile Bittersalz.

Für Gewebe haben sich praktisch bewährt:

Das wolframsaure Natron; man bereitet eine 20procentige Lösung des Salzes, macht dieselbe lauwarm, taucht das gewaschene Stück in die Flüssigkeit ein und trocknet es nach gutem Ausringen vor dem Bügeln. Im Falle es gestärkt werden soll, kann die Lösung des wolframsauren Natrons einen Theil der zum Stärken bestimmten bilden. Um die Bildung von zweifach wolframsauren Natron von geringer Löslichkeit zu verhindern, setzt man zweckmäßig etwas phosphorsaures Natron zu. Man verfährt hierbei

folgendermaßen: Eine concentrirte, neutrale Lösung von wolframsaurem Natron wird mit Wasser bis zu 18 Grad Bé., entsprechend einem specifischen Gewichte von 1·14, verdünnt und dann 3 Procent (des angewendeten wolframsauren Natrons) phosphorsaures Natron hinzugefügt. Der Zusatz von phosphorsaurem Natron macht das wolframsaure Natron etwas leichter schmelzbar, also auch wirksamer als Flammenschutzmittel. Bei Anwendung einer 20procentigen Lösung von wolframsaurem Natron stellt sich der Quadratmeter Imprägnationsfläche auf ungefähr 10 Pfennige.

Das schwefelsaure Ammoniak; auf 100 Gr. schwefelsaures Ammoniak 800 Gr. weiches Wasser, durch kurzes Umrühren gelöst, für dünne Gewebe von Leinwand oder Baumwolle; 100 Gr. schwefelsaures Ammoniak auf 900 Gr. weiches Wasser für gröbere Gewebe. Bei Geweben, welche gestärkt werden müssen, erfolgt die Imprägnation mit dem Stärken gleichzeitig, indem man statt des Wassers eine 10—20procentige Lösung von schwefelsaurem Ammoniak mit Stärke kocht und das Gewebe mit der Flüssigkeit, wie gewöhnlich, tränkt. Nach dem Trocknen solcher gestärkter Gewebe dürfen dieselben aber nur mit warmen, nicht mit heißen Plätteisen geplättet werden.

Die Mischung von Borax und Bittersalz; 4 Theile Borax, 3 Theile Bittersalz und 1 Theil Salmiak. Man giebt auf 20 Loth Wasser 3 Loth Borax und 2¹/₄ Loth Bittersalz oder auf ¹/₂ Liter Wasser drei gut gehäufte Eßlöffel voll Borax und drei schwach gehäufte Eßlöffel voll Bittersalz. Das Wasser wird erwärmt, die Salze hineingegeben und mit einem Holzstäbchen umgerührt, bis dieselben vollständig gelöst sind. Der zu imprägnirende Stoff wird in die Auflösung eingetaucht, bis er durch und durch genetzt ist, dann gut ausgepreßt, in ein Tuch eingeschlagen, gut ausgerungen oder zwischen Rollen gepreßt. Das Plätten des noch feuchten Stoffes kann sofort vorgenommen werden und giebt man in diesem Falle der warmen Salzlösung die nöthige Stärkemenge bei. Die nach dem Imprägniren restirende Flüssigkeit wird weggegossen, weil sonst die borsaure Mag-

nesia, sich fest an den Wänden ansetzend, herauskrystallisirt, und deshalb darf man auch nicht mehr Imprägnirungsflüssigkeit vorrichten, als man gerade momentan bedarf.

Endlich dürfte noch, als praktisch erprobt, die Patera'sche Mischung von schwefelsaurem Ammoniak und Gyps zu empfehlen sein, welche, wie bereits erwähnt, sich besonders für Baumwollstoffe, Kammertuch, Calico, Chaconates, Mousselins, englische Leinwand, gröbere Tüllsorten eignet; mit diesem Salzgemische imprägnirt, sind diese Stoffe durchaus nicht zum Weiterbrennen zu bringen.

Die Löslichkeit des schwefelsauren Ammoniaks in Wasser ist eine sehr erhebliche; in kaltem Wasser ist das Löslichkeitsverhältniß 70:100, in heißem Wasser 100:100. Die Löslichkeit des Gypses ist bei verschiedenen Temperaturen und je nachdem derselbe wasserhaltig oder wasserfrei benützt wird, eine verschiedene, doch ist das Maximum der Löslichkeit bei 35 Grad C. gelegen, bei welcher Temperatur 1 Theil Gyps sich in 393 Theilen Wasser löst. Cohn fand, daß die Löslichkeit des Gypses sich erhöhe in den Lösungen von Ammoniumsalzen, doch sei sie am geringsten in Sulfat: mit dem Sulfat — schwefelsaurem Ammoniak — vermindere sich die Löslichkeit des Gypses mit der Concentration des Ammoniumsulfates. Darnach scheint es, daß der Gyps sich mit den Ammoniumsalzen, und zwar mit Ausnahme des schwefelsauren Salzes, durch Wechselwirkung umsetzt. In der obigen Patera'schen Mischung fände demnach eine gegenseitige Einwirkung der beiden Salze auf einander nicht statt.

Es dürften hier noch die Bemerkungen anzureihen sein, welche L. Edgar Andés*) über Imprägnirungen im Allgemeinen und speciell über die Unverbrennlichmachung von Theaterdecorationen, Stoffen, Kleidern und Holzconstructionen aus dem Kreise seiner Erfahrungen mitgetheilt hat.

Streng genommen, sagt Andés, giebt es keine Substanz, welche einen verbrennlichen Körper bei anhaltender

---

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1882.

Einwirkung des Feuers vor Zerstörung durch Verkohlung zu sichern vermöchte. Indessen besitzen doch viele Salze die Eigenschaft, die von ihnen durchdrungenen, mit ihnen gesättigten Körper lange gegen eine Zerstörung zu schützen und ihr Verbrennen mit Flamme unmöglich zu machen, wodurch allerdings schon sehr viel gewonnen ist, da ein glühender Körper bei weitem weniger Gefahr darbietet, als ein hellbrennender. Die befriedigendsten Resultate hat schon Gay-Lussac erhalten. Er bemerkt im Allgemeinen, daß solche Salze, welche beim Erhitzen eine ungeschmolzene erdartige Substanz hinterlassen, desgleichen solche, welche nur bei sehr hoher Temperatur schmelzen, keinen so kräftig wirkenden Ueberzug geben wie diejenigen, welche in geringerer Hitze schmelzen und dabei die Oberfläche der brennbaren Körper mit einer Art glasiger Rinde überziehen, wie dies beispielsweise beim Borax der Fall ist. Flüchtige Salze, wie schwefelsaures Ammoniak und Salmiak zeigen sich ebenfalls wirksam, indem ihre Dämpfe mit den aus den erhitzten Geweben oder anderen Stoffen entwickelten sich vermengen und denselben die Entzündlichkeit nehmen. Am tauglichsten aber wurden Salze befunden, bei welchen die zwei erwähnten Ursachen der Wirksamkeit gleichzeitig eintreten, so das borsaure Ammoniak und das phosphorsaure Ammoniak, entweder allein oder mit Salmiak gemischt. Die Auflösungen müssen concentrirt sein und die Objecte durch und durch damit getränkt werden. Am bekanntesten ist durch seine Unverbrennlichkeit der Alaun geworden, obwohl er nach den vorstehend erwähnten Erfahrungen Gay-Lussac's zu den schlechteren Körpern dieser Rubrik gehört, weil er beim Erhitzen eine erdartige Substanz liefert. Dennoch kann ein durch eine Alaunlösung gezogenes und wieder getrocknetes Gewebe nur kohlend verbrennen, daher man oft bei weißen Vorhängen u. s. w. Alaun angewendet hat. Die Stoffe werden durch das Imprägniren mit derartigen Salzen etwas härter und steifer, doch ist der Unterschied so gering, daß selbst die schönsten Kleiderstoffe nicht an Werth und Ansehen verlieren. Werden waschbare Stoffe von Neuem ge-

waschen, so entzieht ihnen das Wasser die schützenden Salze und sie müssen daher nach jedem Waschen wieder getränkt werden. Döbereiner sagt in einer Kritik der bisher angewendeten Mittel gegen Leichtverbrennlichkeit: Die besten derselben sind Borax, Alaun, Wasserglas und phosphorsaures Ammoniak. Borax bläht sich beim Plätten auf, macht das Gewebe hart und stäubt leicht ab. Aehnlich verhält sich Alaun und macht auch feine Gewebe leicht brüchig. Wasserglas macht die Stoffe hart und brüchig und greift selbst die Fasern etwas an. Das phosphorsaure Ammoniak hat diese Fehler nicht und kann auch, mit der Stärke vermischt, in die Gewebe gebracht werden.

Patera sagt über das Imprägniren:

Das Haupthinderniß, ich wage es auszusprechen, auf die Gefahr hin, den bitteren Lohn der Wahrheit zu ernten, sehe ich darin, daß das Tragen flammensicherer Kleider niemals sozusagen modern werden kann. Der Vortheil eines gut präparirten Stoffes besteht blos darin, daß er vor dem Entflammen geschützt ist, aber gerade wenn derselbe gut hergestellt ist, nimmt man von dieser Eigenschaft gar nichts wahr.

Die Befürchtungen, daß die Flammenschutzmittel mit der Zeit ihre Wirksamkeit verlieren können, kann ein mit dem Gegenstande näher Betrauter nicht theilen. Borax und Bittersalz und das sich bildende borsaure Talkerdesalz sind vollkommen beständig und sie lassen sich, sowie auch alle anderen Salze, aus den Stoffen weder durch Erwärmen, noch durch Feuchtigkeit, sondern nur durch vollständiges Auswaschen entfernen. Patera bewahrte verschiedene Stoffe mit verschiedenen Schutzmitteln präparirt durch drei Jahre an trockenen, feuchten und an sehr warmen Orten, ohne daß eine Verminderung der Flammensicherheit eingetreten wäre.

Wenn wir die praktische Seite der Imprägnirung ins Auge fassen, so werden sich eine Menge Schwierigkeiten ergeben, welche alle auf einem passiven Widerstande gerade jener Personen fußen, welche das größte Interesse daran hätten, sich selbst und ihr Eigenthum zu sichern, es werden

sich aber auch Schwierigkeiten bei der Anwendung der verschiedenen bekannten Mittel auf die verschiedenen Objecte, auf welche sie angewendet werden sollen, ergeben, und es dürfte wahrscheinlich nicht möglich sein, alle Objecte mit einem und demselben Präparate zu imprägniren.

Bei der Imprägnirung sind folgende Hauptfactoren in Rechnung zu ziehen:

1. Die Gewebe müssen weich und biegsam bleiben, dürfen nicht brechen, auch die Länge der Zeit muß sie vollkommen intact erhalten; das Imprägnirungsmittel darf nicht abstäuben und kein der Gesundheit schädliches sein.

2. Die Farben der Stoffe dürfen durch das Imprägnirungsmittel in keiner Weise verändert oder gar zerstört werden.

3. Das Mittel muß vollkommen geruchlos sein, und

4. darf es keinen zu hohen Preis haben.

5. Die Imprägnirung muß vollständig durch die ganze Faser geschehen, da sie sonst illusorisch ist.

6. Bei der Imprägnirung von Decorationen, Versatzstücken ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß sie weich bleiben müssen, nicht auswittern dürfen und auf die entweder darunter liegenden oder darüber kommenden Farben keinen Einfluß haben.

Dies alles sind Umstände, welche nicht nur ein eingehendes Studium der Mittel, sondern auch die Prüfung ihrer Anwendbarkeit erfordern.

Andés läßt nun eine Anzahl der bekannteren Flammenschutzmittel folgen und theilt sie in solche für Gewebe und Decorationen und in solche für Holz.

Flammenschutzmittel auf Stoffe.

Alaun. Der Zusatz von 30 Gr. Alaun zu dem letzten Wasser, welches zum Spülen eines Kleides benützt wird, sowie auch ein Zusatz davon zur Stärke macht schon jene Gegenstände unentzündlich oder doch so wenig brennbar,

daß sie, vom Feuer ergriffen, nur langsam und ohne Flamme verzehrt werden. Der Alaun verändert einzelne Farben, stäubt leicht ab und macht auch feine Gewebe leicht brüchig. Kräftiger ist noch die Wirkung, wenn man der Alaunlösung Essig- oder Schwefelsäure zusetzt.

Potasche, Soda. Greifen Papier und gewebte Stoffe an.

Essigsaures Natron. Ist zu empfehlen.

Neutrales weinsaures Kali, schwefelsaures Kali, neutrales weinsaures Ammoniak, von Wöhler angerathen.

Chlorcalcium, von Masson empfohlen.

Da dieses aber im freien Zustande zerfließlich ist, so benützte er das Doppelsalz von Chlorcalcium und essigsaurem Kalk, welches man in Krystallen erhält, wenn man gleiche Gewichte von beiden genannten Körpern zusammen auflöst und dann zur Krystallisation bringt. Die Stoffe werden dann in einer wässerigen Lösung einfach getränkt.

Wasserglas. Macht die Gewebe steif, ein Uebelstand, dem durch Zusatz von etwas Glycerin zwar abzuhelfen wäre, aber das Wasserglas verändert und zerstört die Farben, so daß es für Kleiderstoffe, Vorhänge u. s. w. nicht angewendet werden kann.

Thouret'sche Flüssigkeit. Sie besteht aus einer Auflösung von 3 Theilen phosphorsaurem Ammoniak, 2 Theilen Salmiak, 1 Theil schwefelsaurem Ammoniak und etwas Chlorcalcium in 40—50 Theilen Wasser. Die Anwendung dieses Mittels, welches eine farblose Flüssigkeit darstellt, ist die gewöhnliche. Waschbare Stoffe werden in der Wäsche wie gewöhnlich behandelt, nur nimmt man bei Bereitung der Stärke statt des Wassers die Thouret'sche Flüssigkeit und bedient sich derselben auch bei dem sogenannten Einsprengen oder dem Bügeln statt des Wassers. Die Stoffe werden dabei etwas steifer und härter, doch ist der Unterschied so gering, daß selbst die schönsten Kleiderstoffe nicht an Werth oder Ansehen verlieren. Papiere, Tapeten, Pappen

werden ein- bis zweimal mit der Flüssigkeit bestrichen, die Tapeten natürlich nicht auf der farbigen Seite.

Phosphorsaures Ammoniak. Läßt die Gewebe weich.

Es läßt sich billig und fast rein durch Neutralisiren der Knochenphosphorsäure, wie dieselbe durch längere Digestion von 5 Theilen weißgebrannten Knochen mit 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 20 Theilen Wasser gewonnen wird, mit reinem oder kohlensaurem Ammoniak herstellen. Noch billiger ist es, wenn man das Neutralisiren durch die kohlensaure Ammoniakflüssigkeit, welche bei der Verkohlung von Knochen oder Steinkohlen oder beim Destilliren des gefaulten Harnes erhalten wird, und welche durch Digestion mit Kohle von den brenzlichen Beimengungen befreit ist, bewerkstelligt und die auf diese Weise hergestellte Flüssigkeit von dem gebildeten Niederschlage trennt und zur Krystallisation verdunsten läßt.

Man erhält auf diese Weise zwar ein Gemisch von phosphorsaurem Ammoniak und Salmiak, indessen stört der letztere nicht und genügen 30 Gr. des Salzes schon für eine größere Menge Gewebe.

Wolframsaures Natron würde sich zum Imprägniren aller Arten Stoffe ganz ausgezeichnet eignen. Es schützt vollständig, irritirt die zartesten Farben nicht im Geringsten, allein der hohe Preis steht der allgemeinen Anwendung hindernd im Wege.

Borax. Schützt die damit imprägnirten Stoffe ganz vorzüglich, indem es dieselben mit einem in der Hitze zusammensinternden Ueberzug versieht, welcher das Zerstören des Gewebes unmöglich macht.

Borsaure Thonerde (Borax und Alaun). Man wendet zuerst eine Auflösung von Borax und dann eine Alaunlösung an. Die gebildete borsaure Thonerde gewährt einen vortrefflichen Schutz.

Phosphorsäure, kohlensaures Ammoniak, Salmiak. Man vermischt 16 Theile Phosphorsäurelösung von

16 Grad Bé. mit $3^1/_2$ Theilen kohlensaurem Ammoniak und fügt dieser Mischung 6 Theile Salmiak, die vorher in kaltem Wasser zu einer Flüssigkeit von 10 Grad Bé. gelöst sind und 1 Theil arabischen Gummi hinzu. Die Mischung wird nöthigenfalls filtrirt. Zur Imprägnirung für Stoffe wird sie verwendet, indem man die Stärke mit derselben zu Kleister kocht. Gegenstände, die nicht gewaschen werden, imprägnirt man am besten bei der Fabrikation mit derselben.

Zinkvitriol-Kochsalz. Ist ein zwar sehr wirksames Mittel, das gebildete Chlorzink zerstört aber sehr bald die Stoffe, so daß solche auseinander fallen.

Borsäure, Magnesia. Liegen Erfahrungen nicht vor.

Borax und Bittersalz. Die Wirkung dieses Salzes beruht nach Patera, welcher eingehende Versuche damit schon im Jahre 1867 begann, auf der Bildung der im heißen und kalten Wasser unlöslichen borsauren Talkerde, welche die Fäden des Gewebes dicht umhüllt und indem sie so die Entwicklung der brennbaren Gase sehr erschwert, das Umsichgreifen der Flamme verhindert. Das Verhalten der mit diesen Salzen imprägnirten Stoffe ist ein derartiges, daß selbst die zartesten Anilinfarben in ihrer ursprünglichen Schönheit bleiben und nur jene Farben leiden, welche schon das einfache Benetzen mit Wasser nicht vertragen.

Schwefelsaures Ammoniak und Gyps. Patera fand in einem Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und schwefelsaurem Kalk (Gyps), in verschiedenen Verhältnissen, je nachdem dasselbe für feinere oder gröbere Stoffe benützt werden soll, ein ganz vortreffliches Flammenschutzmittel.

Der Gyps scheint mit dem Ammoniaksalze eine Doppelverbindung einzugehen, welche die unangenehmen Eigenschaften des Ammoniaksalzes nicht mehr oder wenigstens in weit geringerem Grade besitzt. Die Wirkung dieses Salzgemenges beruht einerseits auf der Umhüllung der Fasern des Gewebes, welche das Weiterbrennen verhindert, anderseits auf der Flüchtigkeit des Ammoniaksalzes bei hoher Temperatur, wodurch jede Flamme vollkommen erstickt wird. Dieses Salzgemenge wird so wie das frühere benützt und

ist seiner Billigkeit wegen zu einer besonders ausgedehnten Verwendung geeignet.

Für Baumwollstoffe, Kammertuch, Calico, Chaconets, Mousselins und sogenannte englische Leinwand eignet sich dieses Salz in Verbindung mit Gyps ganz besonders; mit diesem Salze imprägnirt, sind dieselben durchaus nicht zum Weiterbrennen zu bringen. Dieselben Stoffe, mit wolframsaurem Natron imprägnirt, brennen, von einer starken Flamme erhitzt, in der Richtung von oben nach unten wohl auch gar nicht, ebensowenig verbreitet sich die Flamme in horizontaler Richtung; in verticaler Richtung aber von unten nach oben brennen dieselben langsam und träge mit wenig leuchtender Flamme. Es brennt aber nur ein schmaler Streifen aus dem Stoffe heraus, der sich nach oben zu etwas erweitert. Das geringste Hinderniß, beispielsweise Falten oder das Verlassen der verticalen Stellung, bringen den Brand sicher zum Erlöschen, ebenso der leiseste Luftzug, daher auch die geringste Bewegung. Kleider, mit diesen Salzen imprägnirt, schützen daher ebenfalls vollkommen vor Verbrennungsgefahr; denn bemerkt man den Brand nicht, so erlischt derselbe gewiß von selbst, ohne großen Schaden angerichtet zu haben; wird er bemerkt, so ist schon die durch den ersten Schrecken veranlaßte unwillkürliche Bewegung hinreichend, um die Flamme augenblicklich zum Erlöschen zu bringen. Das Laufen, welches beim Brennen nichtimprägnirter Kleider so verderblich wirkt, ist hier nicht nur gefahrlos, sondern sogar nützlich und empfehlenswerth. Der verkohlte Theil des Gewebes behält namentlich bei den mit borsaurer Talkerde imprägnirten Stoffen genau die ursprüngliche Form bei und glimmt durchaus nicht weiter, was bei manchem anderen Schutzmittel in größerem oder geringerem Grade stattfindet.

Auch für grobe Tüllsorten eignet sich das Salz ganz vortrefflich.

Grobe und feine Leinwand, mit dem Salze imprägnirt, sind nicht zum Weiterbrennen zu vermögen; es verkohlt nur das Stück, welches unmittelbar in den Verbrennungsrayon

der Flamme gebracht wird. Grobe Leinwand hinterläßt hierbei allerdings glühende Kohle, doch kann dieselbe weder durch Blasen, noch durch Herumschwenken in der Luft, zur Flamme angefacht werden. Ein vier Quadratklafter großes Stück starker Leinwand, wie dieselbe zu Prospecten in Theatern benützt wird, welches mit verschiedenen Farben bemalt und von Patera mit schwefelsaurer Ammoniaktalkerde imprägnirt war, wurde horizontal und vertical über die Flamme des Gasbrenners gehalten, ohne daß mehr von derselben verkohlte, als der kleine Theil, der sich unmittelbar im Verbrennungsrayon der Entzündungsflamme befand. Brennender Weingeist, mit welchem das Versuchsobject reichlich übergossen wurde, verkohlte ebenfalls nur an jenen Stellen, welche im heißesten Theile seiner Flamme lagen. Mit dem Erlöschen der Weingeistflamme war auch die Leinwand, ohne im geringsten weiter zu brennen, erloschen.

Vanadinsaure Salze. B. Hoff in Jaroslau schlägt diese Salze zur Imprägnirung von Geweben vor; sie sind allerdings theuer, erfüllen aber ihren Zweck besser als Alaun oder Borax, weil sie weder die Farbe der Gewebe beeinträchtigen, noch sich als weiße Krusten auf der Oberfläche der Gewebe ablagern.

Zinkvitriol, Bittersalz, Salmiak und Ammoniakalaun schützen wohl die Stoffe vor dem Entflammen, geben ihnen jedoch die üble Eigenschaft, daß dieselben an feuchter Luft naß werden, da sich das leicht zerfließliche Chlormagnesium bildet.

Bittersalz, Salmiak schützen die Stoffe, letztere werden aber ebenfalls feucht.

Salmiak und Gyps aus gleichem Grunde unverwendbar (Bildung von Chlorcalcium, das ebenfalls sehr hygroskopisch ist).

Holline — Gemenge von phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurem Ammoniak, Kieselsäure und Gummi. — Dieses, aus Paris stammende Gemenge mag wohl im Stande sein, das leichte Gewand einer Sylphide in unver-

brennliche Steinpappe zu verwandeln, aber es entspricht dem praktischen Zwecke nicht.

Flammenschutzmittel auf Holz.

Alaun. Für Holz, wenn solches damit gut getränkt ist, ist er sehr vortheilhaft anzuwenden. Uebertünchen des Holzes mit Kalk und Alaunlösung giebt eine sehr gegen Feuer schützende Decke.

Potasche, Soda. Sehr geeignet.

So kann man das Holzwerk mit einer gesättigten Auflösung von Potasche in Wasser bestreichen, dann aber diese Auflösung mit gelbem Thon zur Dicke einer gewöhnlichen Leimfarbe anrühren, als Bindemittel etwas gekochten Mehlkleister zusetzen und den Anstrich noch drei- bis viermal wiederholen. Das Holz wird dadurch wenigstens 2 Stunden gegen die Einwirkung des Feuers geschützt. Auf 20 Kgr. Thon sind $1^1/_2$ Kgr. Mehl zu Kleister und 1 Kgr. Potasche erforderlich. Aehnliche Dienste leistet eine Mischung von Hammerschlag mit Ziegelmehl und Leimwasser, in welchem möglichst viel Alaun aufgelöst ist, angemacht und ungefähr 2 Linien dick auf das Holz aufgestrichen. Auch ein Mörtel aus 1 Theil ungelöschtem Kalk, 2 Theilen Sand und 3 Theilen Häcksel von 1 Zoll Länge ist empfohlen worden, sowie ein zusammengesetzter Ueberzug aus 24 Theilen gelöschtem Kalk, 1 Theil fettem Thon, 1 Theil gepulvertem Gyps, 2 Theilen feinem Sand, 4 Theilen Ziegelmehl, 3 Theilen Hammerschlag, 4 Theilen zerhackten Kälberhaaren und der erforderlichen Menge Ochsenblut.

Oder man reibe 1 Theil feinen Sand, 2 Theile gesiebte Holzasche und 3 Theile gelöschten Kalk mit Leinöl zu einer streichfertigen Farbe.

Roman-Cement. Häusler empfahl die Anwendung des englischen Roman-Cementes. Läßt man die zu verwendenden Bretter u. s. w. unbehobelt und macht Säulen und Balken mit dem Sägehobel rauh, so ist nachstehende Ver-

wendung äußerst praktisch und die Hölzer haben nicht nur das Aussehen einer künstlichen Versteinerung, sondern sie verhalten sich auch so wie versteinertes Holz.

Man nehme 1 Theil englischen Roman-Cement, 2 Theile geschlämmten Scheuersand, 1 Theil frischen Käse — Topfen, Quark — und $^3/_4$ Theile Buttermilch, rühre alles gehörig durcheinander, mache sich auch nie mehr vorräthig, als man in einer haben Stunde verarbeiten kann und halte einen Gehilfen, der während des Anstreichens die Masse unaufhörlich mischt, weil sich sonst der Sand auf dem Boden absetzt, und streiche die Hölzer möglichst schwach und glatt an. Sobald der erste Anstrich trocken geworden, lasse man einen zweiten folgen. Im Sommer trocknet derselbe rasch und hält so fest wie Stein. Hierauf streiche man die so vorbereiteten Hölzer, die eine senkrechte Stellung haben, einmal mit einem mit grüner Erde versetzten Firniß an. Hölzer, welche eine schräge Richtung haben, müssen zweimal mit dem Firniß angestrichen werden und vielleicht dreimal solche, die horizontal liegen und außerdem dadurch besonders leiden, daß sie betreten werden.

Zu glatt behauenen und gehobelten Brettern wandte Häusler mit gleich gutem Erfolge nachstehende Mischung an: 2 Theile englischen Roman-Cement, 1 Theil frischen Käse und $^1/_4$ Theil Buttermilch gut durcheinander gerührt und nur so viel vorräthig gemacht, als man in kurzer Zeit verstreichen kann. Zu allen diesen Verwendungen muß der Roman-Cement noch volle Kraft besitzen und aus einer frischen Tonne genommen werden.

Cooley giebt einen Ueberzug an, welcher aus 2 Theilen Potasche, 5 Theilen Wasser und 1 Theil gemeinem Thon und der zu einem Stück nöthigen Menge fein gesiebten Sandes besteht.

Der von Lampadius in Anwendung gebrachte Anstrich aus Kiesel, Kalk und Käsemasse, welcher nach vorheriger Grundirung des Holzes mit einem Gemisch aus Alaun, Schwefelsäure und Wasser aufgetragen wird, haftet sehr gut auf dem Holze und wird in folgender Weise an-

gewendet: Zum Grundiren einer größeren Holzmasse, beispielsweise eines aufgerichteten und belatteten Dachstuhls löst man 100 Kgr. Alaun in 800 Kgr. siedendem Wasser auf, gießt zu der abgekühlten Lösung unter stetem Umrühren 25 Kgr. englische Schwefelsäure und bestreicht hiermit das Holzwerk zweimal mittelst eines großen Maurerpinsels. Dieser zweimalige Anstrich erfordert 200 Gr. des Grundirwassers auf den Quadratmeter nicht zu glatten, noch zu rauhen Holzes. Das Holz würde damit schon vollkommen feuerfest sein, wenn nicht die atmosphärische Feuchtigkeit nach und nach den Alaun auslaugte und dessen Auswittern veranlaßte. Um dieses zu verhindern und zugleich einen sicheren Schutz gegen das Feuer zu gewähren, dient der oben erwähnte Anstrich, den man dadurch herstellt, daß man 10 Liter frischen mageren Käse und 10 Liter Mehlkalk mit etwa 3 Liter Wasser tüchtig mittelst eines hölzernen Spatens durcharbeitet und unter fernerem steten Umrühren 10 Liter Sand und so viel Wasser zufügt, als zur Bildung einer etwas steifen Tünche nöthig ist. Auch kann man Ocker und andere Metallfarben zusetzen. Jedenfalls ist die Masse vor dem Gebrauche auch durch ein mittleres Drahtsieb zu treiben.

Wasserglas. Es ist schon eine sehr lange Zeit her, daß man zuerst das Wasserglas zum Ueberziehen und Tränken der gegen Feuer zu sichernden Gegenstände empfahl.

Dann wurde dieses Fabrikat vergessen, aber später wieder in Erinnerung gebracht und zu dem in Rede stehenden Zweck vorgeschlagen. Leber sagt, daß mit heißer Wasserglasauflösung getränktes Holz zwar nicht unverbrennlich gemacht wird, aber doch längere Zeit der Hitze ausgesetzt werden könne, wobei es nur verkohle, das eigentliche Brennen mit Flamme und eine hierdurch zu befürchtende Verbreitung des Feuers hingegen gänzlich verhindert werde. Daher dürfte dasselbe auch vorzüglich zur Herstellung leichter und feuerabhaltender Dachbedeckungen geeignet sein, indem man dicke Pappe damit tränkt oder noch besser mit einer Mischung aus Wasserglas und Kreide bestreiche, indem

Kreide damit überhaupt eine mit der Zeit sehr fest werdende, selbst mit dem Messer schneidbare und in heißem Wasser unlösliche Verbindung bilde. Dagegen ist anderseits durch Versuche gefunden worden, daß sich das Wasserglas als Anstrich für Holzwerk gar nicht eigne, weil letzteres nur wenig von demselben in seine Poren aufnehme, dieses Wenige aber an dem Wetter ausgesetzten Stellen vom Regen abgewaschen, an geschützteren Stellen durch Zufälligkeiten leicht abgerieben werde. Patera sagt dagegen, daß das Wasserglas unter die besten Schutzmittel, welche für Holz geeignet sind, zu rechnen sei.

Kupfervitriol, Zinkchlorid, Salzlauge. Diese Salze sind, namentlich wenn die Hölzer nach der Boucherie'schen Methode damit imprägnirt werden, am wirksamsten und sichern nicht nur gegen Feuersgefahr, sondern auch gegen Verwesung.

Schwefelsaures Ammoniak und Gyps. Von Patera als vollkommen geeignet empfohlen und sogar noch nach einem darüber gemachten Anstriche mit Oelfarbe wirksam. Verhältniß: 100 Theile Wasser, 33·3 Theile schwefelsaures Ammoniak, 66·6 Theile Gyps.

Borax und Bittersalz. Ein ganz vorzüglich geeignetes Flammenschutzmittel ist ein Gemenge von 100 Theilen Wasser, 25 Theilen Borax, 25 Theilen Bittersalz, welches dem wolframsauren Natron vollkommen gleichkommt, aber ganz wesentlich billiger als dieses ist.

Imprägnirungen von Geweben zum Zwecke der Flammensicherung.

Die außerordentlich leichte Entzündbarkeit, namentlich sehr leichter Gewebe und Stoffe hat schon häufig genug Unglücksfälle von weittragendster Bedeutung hervorgerufen und es ist daher schon vielseitig angestrebt worden, diese Stoffe so zu imprägniren, daß es eben möglich wird, diesen Gefahren erfolgreich zu begegnen. Das Gleiche ist der Fall mit Holz und überhaupt allen leicht entzündlichen und brennbaren Stoffen.

Das Bestreben, alle diese leicht entzündlichen Stoffe vor der Flammeneinwirkung zu schützen, ist, wie schon von anderer Seite nachgewiesen wurde,*) sehr alt.

Die Thatsache, daß Holz durch Behandeln — Eintauchen, Spritzen — mit gewissen Flüssigkeiten oder festen Substanzen seine Brennbarkeit mehr oder weniger einbüße, war schon frühzeitig bekannt.

Schon die alten Römer sollen Gemische von Essig und Thon verwendet haben, um Holz flammensicher zu machen.**)

In einem im Jahre 1638 von Nik. Sabattini***) veröffentlichten Werke über die italienischen Theatereinrichtungen wird die Gefahr von Feuersbrünsten auf der Bühne, sowie die leichte Entzündlichkeit der Decorationen hervorgehoben, und zur Verringerung der Gefahr empfohlen, die

*) Asbest und Feuerschutz von Wolfgang Venerand. Wien, A. Hartleben, 1886.

**) Heinzerling, Die Conservirung des Holzes. Halle 1885.

***) Fölsch, Theaterbrände. Hamburg 1878.

Farben für Leinwand und Holz mit Thon oder Gyps zu vermischen.

Wild*) benützte bereits im Jahre 1735 Gemenge von Alaun, Borax und Vitriol zur Holzimprägnirung.

Fagot**) empfahl in den Abhandlungen der Akademie in Stockholm im Jahre 1740 Alaun und Eisenvitriol, während im Dictionnaire de l'Industrie im Jahre 1786 Gemenge von Alaun, Eisenvitriol und Kochsalz zum Unverbrennlichmachen von Holz vorgeschlagen wurden.

Schon vor mehr als hundert Jahren versuchte man es, Papier durch Tränken mit Salzlösungen unverbrennlich zu machen und später wurden diese Versuche auch auf andere Stoffe ausgedehnt.

Bei dem Wiederaufbaue des am 14. Januar 1823 in Asche gelegten Hof- und National-Theaters zu München wurde versuchsweise das Holzwerk des Dachstuhles und der sonstigen Constructionen mit einem mehrfachen Anstriche von Wasserglas versehen, welchem man geschlämmte Kreide zugesetzt hatte. Der auf diese Weise hergestellte Anstrich hielt sich vortrefflich während mehr als 20 Jahren und es war mit demselben, wenn auch keine absolute Unverbrennlichkeit des Holzes, so doch der Vortheil erreicht, daß die Flammen sich nur langsam weiter verbreiten und in dem Holzwerk keine neue Nahrung finden konnten.

Seit 1840 hat man das Wasserglas als feuersicheren Anstrich für das Holzwerk in Theatern vielfach empfohlen.

Den ersten Anstoß zu einer wirklich rationellen Imprägnirung gaben die Versuche, welche F. Versman und A. Oppenheim auf Befehl der Königin von England unternahmen und deren Resultate sie der Naturforscherversammlung zu Aberdeen am 15. September 1857 vorlegten. Die Genannten fanden nur zwei Salze dem Zwecke vorzüglich entsprechend, nämlich das wolframsaure Natron und das schon 1839 von Gay-Lussac empfohlene schwefel-

---

*) Dingl. polyt. Journ. Bd. 245, S. 37.
**) Heinzerling, l. c. S. 234.

saure Ammoniak. Es ergab sich aus den Versuchen, daß beide Imprägnirungsmittel sich auch für die feinsten und leichtesten Stoffe eignen und selbst die empfindlichsten Farben nicht verändern.

Weniger glücklich war man anfangs in der Einführung derartiger Imprägnirungsmittel für den Hausbedarf in Deutschland. Unter der Bezeichnung: Feuersichere Stärke kam in den Handel ein Gemenge von Stärke mit etwas phosphorsaurem Natron, welches seinen Namen durchaus nicht rechtfertigte.

Ein anderes, in Oesterreich fabricirtes feuersicheres Präparat bestand aus Stärke, welcher ein Eisen und Mangan enthaltendes Thonerdesalz beigemengt war. Dieses Präparat vereinigte alle üblen Eigenschaften in sich. Wenig imprägnirt, brannten die Stoffe lebhaft, stark imprägnirt, wurden sie steif und bekamen durch das Plätten braune Flecken.

Graham wiederholte die von Versman und Oppenheim angestellten Versuche und bestätigte dieselben. Gleichzeitig brachte er Borax und phosphorsaures Ammoniak in Vorschlag. Auch diese beiden Salze haben sich in der Folgezeit vollkommen bewährt.

Sehr wichtige Versuche wurden zu Ende der Sechziger Jahre von Bergrath Patera über Imprägnirung angestellt.

Patera fand in einem Gemenge von Borax und Bittersalz ein Flammenschutzmittel, welches dem wolframsauren Natron an Wirkung gleichzustellen ist, dabei aber vor diesem den Vorzug größerer Billigkeit hat. Ein zweites, ebenfalls vortreffliches Flammenschutzmittel fand er in einem Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und Gyps.

Die Methoden Patera's sind seit einer Reihe von Jahren zu der verdienten Anerkennung gekommen.

Was nun den Zweck und das Wesen der Imprägnirung betrifft, so ist zunächst zu bemerken, daß ein arger Fehler durch die Bezeichnung der imprägnirten Objecte als feuerfest, unverbrennlich oder flammensicher gemacht wurde. Dadurch entstand bei der größeren Masse des Publicums

der falsche Glaube, derartige imprägnirte Stoffe seien überhaupt gar nicht zu entzünden, also vollkommen feuerfest, wie etwa Asbest. Wollte man sich, bemerkt mit Recht W. Venerand,*) alsdann hiervon durch den Versuch überzeugen, indem man eine Flamme auf solche imprägnirte Objecte constant einwirken ließ, und fand man hierbei, daß dieselben unter diesen Umständen langsam verkohlten oder schließlich sich auch entflammten, so war man natürlich sofort mit dem Urtheile fertig: das Imprägniren ist nichts werth, die Stoffe bleiben nach wie vor verbrennlich.

Man vergaß hierbei, daß es überhaupt gar nicht Zweck der Imprägnirung ist und sein kann, einen vollkommen unverbrennlichen Stoff herzustellen. Es handelt sich vielmehr lediglich darum, dem Stoffe derart seine leichte Entzündbarkeit zu nehmen, daß er nicht von selbst ein ausgebrochenes Feuer weiter fortpflanzt. Läßt man beispielsweise (bemerkt Venerand) auf gut imprägnirtes Holz eine starke Gasflamme andauernd einwirken, so wird das Holz im Umkreise der Flamme verkohlen. In Folge der entstehenden starken Erwärmung des Holzes wird ein Theil desselben durch trockene Destillation in brennbare Gase zersetzt werden, welche sich gewaltsam einen Weg aus dem Innern an die Oberfläche bahnen, um dort unter Entflammung zu verbrennen.

Denken wir uns nun, daß die Gasflamme unverändert an derselben Stelle weiter auf das Holz einwirke, so wird diese durch sie hervorgerufene Entzündungsflamme eine kurze Zeit bestehen, sich aber nicht weiter als auf den nächsten Umkreis fortpflanzen, d. h. sie wird nicht zur Fortpflanzungsflamme werden. Hierin liegt der große Unterschied zwischen dem Brennen von imprägnirtem und nicht imprägnirtem Holze. Imprägnirtes Holz kann sich wohl entflammen, aber es wird jeden entstehenden Brand localisiren, statt mit Blitzesschnelle weiter zu verbreiten. In einem lichterloh

*) Asbest und Feuerschutz von Wolfgang Venerand. Wien, A. Hartleben, 1886.

brennenden Theater werden allerdings auch imprägnirte Hölzer verbrennen. Wenn aber alles Holzwerk im Theater imprägnirt ist, so wird eben das rapide Anwachsen eines ausgebrochenen kleinen Feuers zu einem solchen ungeheuren Brande unmöglich sein.

Ebenso wie imprägnirtes Holz verhält sich imprägnirte Leinwand, Baumwolle u. s. w. Imprägnirte Decorationen oder Kleider werden, von einer intensiven Flamme erhitzt, allerdings an der Stelle brennen, welche unmittelbar in den Verbrennungsrayon derselben fällt; sie werden aber meistens gar nicht im Stande sein, selbstständig weiter zu brennen, und nur ausnahmsweise bei wenigen Stoffen wird sich die Flamme in ganz gefahrloser Weise träge und langsam fortpflanzen, um endlich von selbst zu erlöschen.

Während daher bei nicht geschützten feuergefährlichen Objecten die Größe und Ausdehnung eines Brandes nicht von der Größe der Entzündungsflamme oder von der Masse des Entzündungsmaterials, sondern hauptsächlich von der Masse des Brandobjectes selbst abhängt, findet dies bei den durch Imprägniren geschützten Objecten wirklich statt. Bei diesen steht der angerichtete Schaden in geradem Verhältnisse zu der Größe der Entzündungsflamme, und die Verbreitung des Brandes erstreckt sich nur wenig über den Verbrennungsrayon derselben.

Patera,*) dem wir diese Definitionen über die Unterschiede des Brennens imprägnirter und nicht imprägnirter Stoffe verdanken, stellte zahlreiche Versuche über das Verhalten leichter, nach seinen Methoden imprägnirter Kleiderstoffe gegen Flammen an.

Daß das Imprägniren die Stoffe nicht absolut unverbrennlich machen kann, ist leicht zu begreifen, wenn man das Wesen der Imprägnirung näher ins Auge faßt. Durch das Tränken des betreffenden Objectes mit der Lösung eines Imprägnirungsmittels dringt letzteres in flüssiger Form mehr oder weniger tief in ersteres ein. Nach dem hierauf

*) Ueber Flammenschutzmittel. Wien 1871.

erfolgten Trocknen des Objectes findet sich das Imprägnirmittel in Form eines feinen Krystallmehles zwischen den Fasern des Stoffes oder Holzes abgelagert. Der Stoff und das Holz selbst sind durchaus unverändert geblieben, das heißt sie haben an und für sich ihre Brennbarkeit vollkommen bewahrt. Aber das die einzelnen Fasern umhüllende Krystallmehl des Imprägnirungsmittels schützt dieselben vor der Verbrennung, jedoch nur so lange, als die durch die Flamme entstehende Erhitzung der von ihr getroffenen Stelle des Objectes nicht stark genug ist, um die trockene Destillation des Holzes, d. h. die Entstehung brennbarer Zersetzungsgase aus demselben herbeizuführen.

Man unterscheidet zwei Arten von Imprägnation:

Die einfache oder Imprägnation mit löslichen Substanzen, und

die gemischte oder Imprägnation mit unlöslichen Substanzen.

Bei der einfachen Imprägnation wird das betreffende Object mit der Lösung einer geeigneten Substanz getränkt und hierauf getrocknet. Die Imprägnation mit wolframsaurem Natron, mit schwefelsaurem Ammoniak, mit Wasserglas ist eine einfache. Auch die Imprägnation mit einem gelösten Gemische von schwefelsaurem Ammoniak und Gyps ist eine einfache. Denn obwohl hier zwei Stoffe zum Imprägniren verwendet werden, schlägt sich bei dem Trocknen jeder derselben als solcher auf der Faser nieder. Dagegen ist die andere Methode Patera's, die Imprägnation mit einem gelösten Gemenge von Borax — borsaurem Natron — und Bittersalz — schwefelsaurer Magnesia — eine gemischte, denn die beiden hier angewendeten Imprägnirungsmittel zersetzen sich auf der Faser in der Weise, daß borsaure Magnesia und schwefelsaures Natron entstehen.

In Folge dieser wechselseitigen Zersetzung bildet sich also unlösliche borsaure Magnesia und lösliches schwefelsaures Natron. Erstere Verbindung scheidet sich auf den Fasern aus und ist im Gegensatze zur zweiten löslichen durch Auswaschen nicht mehr aus dem Objecte zu entfernen.

Bei der einfachen Imprägnation mit löslichen Salzen erhöht es den Werth des Imprägnirungsmittels, wenn dasselbe einen niedrigen Schmelzpunkt hat, wie beispielsweise das schwefelsaure Ammoniak, wolframsaure Natron, phosphorsaure Ammoniak und phosphorsaure Natron. Der Grund hierfür ist leicht einzusehen. Werden die mit solchen leicht schmelzenden Salzen imprägnirten Objecte einer hohen Flammentemperatur ausgesetzt, so werden die Fasern durch das nunmehr schmelzende Imprägnirungsmittel aufs Vollkommenste durchtränkt und wird hierdurch die Flammensicherheit des Objectes wesentlich erhöht.

Aus ähnlichem Grunde liebt man es, wenn die Imprägnirungsmittel in hohen Flammentemperaturen Gase entbinden. Es ist bekannt, daß man mit brennendem Schwefel, d. h. schwefliger Säure, ein ausgebrochenes kleines Feuer löschen kann. Schweflige Säure wird aber in hohen Temperaturen von den verschiedenen Vitriolen — schwefelsauren Salzen — der Schwermetalle — Eisenvitriol, Zinkvitriol, Kupfervitriol, Manganvitriol, auch von schwefelsaurer Thonerde — entbunden. Ebenso wie schweflige Säure wirken Ammoniak- und Salzsäuredämpfe. Erstere werden entwickelt, wenn mit schwefelsaurem Ammoniak imprägnirte Objecte einer hohen Flammentemperatur ausgesetzt sind. Salzsäuredämpfe bilden sich in gleichem Falle bei der Anwendung von Chlorzink, Chlormagnesium, Chloraluminium, Chlormangan, Chloreisen, Chlorkupfer.

Bei der Imprägnation mit unlöslichen Substanzen — bei der gemischten Imprägnation — kann man entweder — und dies ist die Ausnahme — ein Gemisch zweier Substanzen anwenden, dessen frisch bereitete Lösung anfänglich klar bleibt und erst im hiermit getränkten Objecte unter wechselseitiger Zersetzung die unlösliche Substanz ausscheidet. (Patera's Imprägnirungsmethode mit Borax und Bittersalz.) In den meisten Fällen jedoch bildet sich diese unlösliche Substanz sofort in der Lösung, woraus folgt, daß man mit den beiden Imprägnirungsmitteln nach einander das zu imprägnirende Object behandeln muß, wenn anders

man das vollständige Umhüllen der Fasern mit der unlöslichen Substanz erreichen will.

Namentlich sind es unlösliche schwefelsaure, phosphorsaure, borsaure und kieselsaure Verbindungen, welche bei der gemischten Imprägnation durch successive Anwendung von Salzlösungen auf der Faser des Objectes erzeugt werden.

Unlösliche schwefelsaure Verbindungen scheiden sich auf der Faser aus bei aufeinanderfolgender Imprägnation mit Chlorcalciumlösungen, Chlorbariumlösungen oder Bleizuckerlösungen einerseits und schwefelsauren Salzen des Ammoniaks, Natrons, Kalis, von Magnesia, Thonerde, Eisen, Mangan, Zink, Kupfer anderseits. Hierbei scheidet sich unlöslich aus: Gyps — schwefelsaurer Kalk —, Schwerspath — schwefelsaurer Barit —, schwefelsaures Blei, während löslich bleiben die Chlorverbindungen der vorgenannten, mit Schwefelsäure verbunden gewesenen Metalle, von denen wieder diejenigen des Eisens, Mangans, Zinks, Kupfers und der Thonerde die Eigenschaft haben, sich theilweise mit der Pflanzen- oder Thierfaser, welche imprägnirt wurde, chemisch zu verbinden und daher in letzteren in gewissen Mengen zurückgehalten werden, sobald das Auswaschen solcher imprägnirter Stoffe der Imprägnation folgt.

Unlösliche phosphorsaure Verbindungen werden erzeugt bei der Imprägnation mit phosphorsaurem Ammoniak oder Natron einerseits und Chlorcalcium, Salmiak und Bittersalz gemischt, Alaun, schwefelsaurer Thonerde, Eisen-, Mangan-, Zink- oder Kupfervitriol und Bleizucker anderseits, wobei Kochsalz, schwefelsaures oder essigsaures Natron oder Ammoniak als lösliches Salz erzeugt und die Verbindungen der Phosphorsäure mit Kalk, Thonerde, Magnesia, Eisen, Mangan, Zink, Kupfer oder Blei unlöslich in dem Imprägnirungsobjecte abgelagert werden.

Unlösliche borsaure Verbindungen gelangen zur Abscheidung bei der Imprägnation mit Auflösungen von Borax einerseits und Chlorcalcium, Chlormagnesium, Bittersalz, Eisen-, Mangan-, Zink-, Kupfervitriol, Chlorzink und Bleizucker anderseits, wobei Kochsalz, schwefelsaures oder essig-

saures Natron als in Wasser lösliches Salz erzeugt und die Verbindungen der Borsäure mit Kalk, Magnesia, Eisen, Mangan, Zink, Kupfer oder Blei unlöslich in der imprägnirten Substanz abgeschieden werden.

Unlösliche kieselsaure Verbindungen werden gebildet bei der Imprägnation mittelst Wasserglas einerseits und Chlorcalcium, Chlormagnesium, Bittersalz, Alaun, schwefelsaurer Thonerde, Eisen-, Mangan-, Zink-, Kupfervitriol oder Bleizucker anderseits, wobei Kochsalz oder Chlorkalium — je nachdem Natron- oder Kaliwasserglas Verwendung fand — essigsaures Natron, Glaubersalz — schwefelsaures Natron — oder schwefelsaures Kali als lösliches Salz, die erzeugten Verbindungen der Kieselsäure mit Kalk, Magnesia, Thonerde, Eisen, Blei, Mangan, Zink oder Kupfer als größtentheils völlig unlösliche Ueberzüge in den imprägnirten Stoffen ausgeschieden werden.

Bei der Imprägnation mit löslichen Substanzen werden, wenn nicht sonstige besondere Rücksichten zu nehmen sind, diejenigen Imprägnirungsmittel am werthvollsten sein, welche bei höherer Flammentemperatur neben leichter Schmelzbarkeit feuererstickende Zersetzungsgase — Ammoniak, schweflige Säure, Salzsäure — entbinden. Leichte Schmelzbarkeit haben schwefelsaures und phosphorsaures Ammoniak, wolframsaures und phosphorsaures Natron; weniger leicht schmelzbar sind schwefelsaures Natron, kohlensaures Natron, Borsäure, Borax und borsaure Erden. Schwer schmelzbar ist das Kochsalz, die meisten Kalisalze, das Wasserglas und die phosphorsauren und kieselsauren Erden und Metalle.

Von allen diesen Substanzen besitzen nur das schwefelsaure und phosphorsaure Ammoniak neben ihrer leichten Schmelzbarkeit die weitere werthvolle Eigenschaft, bei höherer Flammentemperatur feuererstickendes Gas — Schwefelsäure, Ammoniak — zu entbinden. Hieraus folgt, daß beide genannten Substanzen die sichersten aller Imprägnirungsmittel sind. Ihre Anwendung empfiehlt sich überall da, wo es auf absolut sicheren Effect der Imprägnirung ankommt.

Unter den vielen zur Imprägnation von Geweben vorgeschlagenen Salzen hat H. Fleck*) dem schwefelsauren und phosphorsauren Ammoniak den Vorzug gegeben, weil diese Salze beim Erhitzen Ammoniak entwickeln, welches zur Verhinderung der Entflammung wesentlich beiträgt und weil sie schon bei einer Temperatur schmelzen, welche unter dem Entflammungspunkt der Gewebe liegt, so daß sie die Fasern des Gewebes einhüllen, bevor sich dieses entzünden kann. Eine gleiche Leichtschmelzbarkeit besitzen von den technisch verwendbaren Salzen nur das wolframsaure und phosphorsaure Natron, denen aber die Eigenschaft, flammenlöschende Dämpfe zu entwickeln, fehlt. Das schwefelsaure Ammoniak, welches vor dem phosphorsaurem Ammoniak den Vorzug großer Billigkeit besitzt, hat sich als Imprägnirungsmittel sehr bewährt. Gegen die Anwendung dieses Salzes war früher geltend gemacht worden, daß es sich im Laufe der Zeit zersetze und die dabei frei werdende Schwefelsäure die Gewebe zerstöre. Nach Fleck ist jedoch diese Zersetzung jedenfalls eine sehr langsame, da ein von ihm im Jahre 1868 mit schwefelsaurem Ammoniak imprägnirtes Stück Mull sich im Jahre 1882 noch als völlig flammensicher erwies. Allerdings erfordert der niedrige Zersetzungspunkt des schwefelsauren Ammoniaks gewisse Vorsichtsmaßregeln bei seiner Anwendung. Das Glätten der damit getränkten und zugleich gestärkten Gewebe darf nur mit warmen, nicht mit heißen Plätteisen geschehen. Um sicher zu sein, daß man die richtige Temperatur einhält, stellt man die Plätteisen auf einen Topf mit kochender Ammoniaksalzlösung. Ferner enthält das rohe schwefelsaure Ammoniak häufig freie Schwefelsäure, welche natürlich die Gewebe stark angreifen würde, wenn man sie nicht vor der Imprägnation mit etwas Ammoniakflüssigkeit neutralisirt. Für feinere Gewebe empfahl Fleck eine Lösung von 1 Theil schwefelsaurem Ammoniak in 8 Theilen Wasser, für gröbere 1 Theil des Salzes in 9 Theilen Wasser. Letztere Lösung eignet sich auch zum Im-

*) Chem.-techn. Repert. 1882, II. 1.

prägniren von Holzwerk. Unter den angegebenen Vorsichtsmaßregeln ist nach Fleck das schwefelsaure Ammoniak den Stoffen ebensowenig nachtheilig, wie das wolframsaure Natron.

Als bewährte Imprägnirungsmethoden werden folgende bezeichnet.

Wolframsaures Natron. Dasselbe empfiehlt sich vorzüglich für den Gebrauch der Wäsche.

Man bereitet sich eine 20procentige Lösung des Salzes, macht dieselbe lauwarm, taucht das gewaschene Stück einfach in die präparirte Flüssigkeit ein und trocknet es nach gutem Ausringen vor dem Plätten. Im Falle es gestärkt werden soll, kann die Lösung des wolframsauren Natrons einen Theil der zum Stärken bestimmten bilden. Das wolframsaure Natron ist geschmeidig und von einer fetten, talgartigen Beschaffenheit, welche Eigenschaften das Plätten ungemein erleichtern.

Um die Bildung von zweifach wolframsaurem Natron von geringer Löslichkeit zu verhindern, setzt man zweckmäßig etwas phosphorsaures Natron hinzu. Man verfährt hierbei folgendermaßen:

Eine concentrirte neutrale Lösung von wolframsaurem Natron wird mit Wasser bis zu 18 Grad B., entsprechend einem specifischen Gewichte von 1, 14 oder 28 Grad Twaddle, verdünnt und dann 3 Procent des angewendeten wolframsauren Natrons phosphorsaures Natron hinzugefügt.

Da das wolframsaure Natron erst bei Rothgluth schmilzt und sich in höherer Temperatur nicht zersetzt, so vertragen die mit diesem Salze imprägnirten Gewebe ein heißeres Plätten, als die mit jedem anderen geeigneten Imprägnirmittel behandelten Stoffe. Dagegen hat das wolframsaure Natron gegenüber dem schwefelsauren Ammoniak den Nachtheil, daß es viel theurer ist.

Der Zusatz von phosphorsaurem Natron macht das wolframsaure Natron etwas leichter schmelzbar, d. h. also auch wirksamer als Flammenschutzmittel.

Das wolframsaure Natron eignet sich noch, gleich dem schwefelsauren Ammoniak, für die feinsten und leichtesten Stoffe und bringt selbst bei den empfindlichsten Farben keine Veränderung hervor.

Bei Anwendung einer 20procentigen Lösung von wolframsauren Natron stellt sich der Quadratmeter Imprägnirungsfläche auf ungefähr 10 Pfennige.

Schwefelsaures Ammoniak. Dieses Salz wird in 9=, 10= und 20procentiger Lösung angewendet.

Man kann in der Concentration um so höher steigen, je dünner und je leichter entzündlich das Gewebe ist.

Eine 9procentige Lösung — auf 100 Gr. schwefelsaures Ammoniak 800 Gr. weiches Wasser, durch kurzes Umrühren gelöst — eignet sich vorzüglich für dünne Gewebe von Leinwand oder Baumwolle: Spitzen, Mull, Tarlatan.

Gröbere Gewebe: Segeltuch, Sackleinwand, Prospectleinwand, werden durch Tränken mit 10procentiger Lösung — auf 900 Gr. weiches Wasser 100 Gr. schwefelsaures Ammoniak — hinreichend flammensicher.

Eine Lösung von solcher Concentration eignet sich auch vollständig zur Imprägnation trockenen Holzes in Form von Balken. Die Lösung wird durch Druckapparate in die Holzmasse gepreßt und letztere dann lange an der Luft getrocknet.

Latten und Bretter erlangen hinreichende Flammensicherheit durch eine zwei= bis dreimalige Ueberstreichung mit 10procentiger Lösung. Das zweite Bestreichen der Bretter oder Latten erfolgt jedesmal nach vollständiger Abtrocknung der letzteren. Hiernach ist es somit möglich, Coulissen, welche durch Latten umrahmt oder gestützt werden, auch in ihrer Holzmasse schon hinreichend feuersicher zu machen, wenn man die unbemalte Rückseite der Prospectleinwand und das Holz nur einmal mit 20procentiger Lösung überstreicht.

Bei Geweben, welche gesteift — gestärkt — werden müssen, erfolgt die Imprägnation mit der Steifung gleichzeitig, indem man statt des Wassers, eine 10= bis 20pro=

centige Lösung von schwefelsaurem Ammoniak mit Stärke kocht, und das Gewebe mit der Flüssigkeit wie gewöhnlich tränkt. Nach dem Trocknen solcher gesteifter Gewebe dürfen dieselben nur mit warmen, nicht mit heißen Plätteisen geplättet werden. Nach Fleck's Versuchen erscheinen Vorhänge und Tarlatankleider, in solcher Weise behandelt, vollständig hinreichend gesteift und geplättet.

Wie Fleck hervorhebt, bietet das Plätten der trockenen gesteiften Gewebe nicht nur keinerlei mechanische Schwierigkeiten, sondern es wurde vielmehr beobachtet, daß die warmen Plätteisen sehr leicht über die Gewebe hinwegglitten und daß die Glättung sehr schnell und vollständig erfolgte.

Was die zur Imprägnirung erforderlichen Gewichtsmengen von schwefelsaurem Ammoniak und den Kostenpunkt betrifft, so macht Fleck folgende Angaben:

1 Liter von 10procentiger Lösung von schwefelsaurem Ammoniak wiegt 1057 Gr.,

1 Liter von 20procentiger Lösung von schwefelsaurem Ammoniak wiegt 1114 Gr.,

wenn 1 Liter reines Wasser 1000 Gr. wiegt.

Ein Quadratmeter Prospectleinwand wiegt durchschnittlich 250 Gr. und braucht zu seiner Imprägnation, nach vollständigem Tränken mit der Lösung und nachherigem kräftigen Auspressen der überschüssigen Flüssigkeit 238 Gr. 10procentiger und 250 Gr. 20procentiger Lösung von schwefelsaurem Ammoniak. Mit 1 Kgr. dieses Salzes können daher, wenn dasselbe in 10procentiger Lösung angewendet wird, 41$^1/_2$ Qm. Prospectleinwand, bei Anwendung 20procentiger Lösung 20 Qm. Leinwand feuersicher gemacht werden.

Da nun 1 Kgr. schwefelsaures Ammoniak im Großpreise 30 Pfennige kostet, so ergiebt sich, daß man, wenn man 50 Procent des Salzpreises auf die Arbeit rechnet, für 45 Pfennige 20—40 Qm. Prospectleinwand flammensicher machen kann.

Für die Imprägnation des Holzes fehlen noch entsprechende Versuchswerthe, doch dürfte sich bei der Ueberstreichung von Brettern und Latten kaum ein höherer Kostenpreis herausstellen.

Für schwefelsaures Ammoniak als Imprägnirungsmittel sind daher auf jeden Quadratmeter Imprägnationsfläche 1—2 $^1/_2$ Pfennige in Rechnung zu ziehen.

Phosphorsaures Ammoniak. Das phosphorsaure Ammoniak hat als Imprägnirungsmittel vor dem schwefelsauren Ammoniak noch einige Vortheile.

Es schmilzt leichter, d. h. es genügt bei seiner Anwendung eine niedrigere Temperatur, um den schützenden flammensicheren Ueberzug herbeizuführen. Es greift während seiner Zersetzung nicht so intensiv die Gewebefaser an, d. h. es verträgt demnach ein heißeres Plätten als das schwefelsaure Ammoniak. Man hat auch letzterem Salze den Vorwurf gemacht, daß es mit der Zeit die Gewebe etwas angreift und mürbe macht.

Trotz seiner großen Vorzüge kann das phosphorsaure Ammoniak wegen seines hohen Preises — es ist siebenmal so theuer als das schwefelsaure Ammoniak — nicht allein als Imprägnirungsmittel angewendet werden. Dagegen eignen sich Mischungen beider Salze für die Zwecke der Imprägnirung sehr gut. Da diese Mischungen in Folge des Gehaltes an phosphorsaurem Ammoniak leichter schmelzbar sind, also auch erhöhte Flammensicherheit gewähren, so kann man in der Concentration der angewendeten Lösung heruntergehen, ohne an Flammensicherheit einzubüßen.

Mischung von Borax und Bittersalz. Borax, in der drei- bis sechsfachen Menge Wasser gelöst, ist an und für sich schon ein wirksames Flammenschutzmittel. Eine noch weit bessere Wirkung wird aber mit dem Patera'schen Gemisch erzielt, wobei sich unlösliche borsaure Magnesia auf der Gewebefaser ausscheidet.

Man darf die Mischung und die Lösung des Gemisches erst unmittelbar vor dem Gebrauche bereiten, weil sich sonst noch vor dem Imprägniren, also früher als beabsichtigt,

borsaure Magnesia bildet, welche dann im Wasser ungelöst bleibt, wodurch die Wirkung des Salzgemisches beinahe vollständig aufgehoben wird.

Die feingepulverten Salze und das nöthige Wasser werden gewogen, oder, was bequemer ist, gemessen. Das beste Mischungsverhältniß der Salze ist: 4 Theile Borax und 3 Theile Bittersalz, wozu man, um eine gesteigerte Wirksamkeit zu erzielen, noch etwa 1 Theil Salmiak zusetzen kann.

Man giebt auf 20 Loth Wasser 3 Loth Borax und $2^1/_4$ Loth Bittersalz oder auf $^1/_2$ Liter Wasser drei gut gehäufte Eßlöffel voll Borax und drei schwach gehäufte Eßlöffel voll Bittersalz. Das Wasser wird erwärmt, die Salze werden hineingegeben und mit einem Holz- oder Glasstäbchen umgerührt, bis dieselben vollständig gelöst sind.

In die Auflösung wird der zu imprägnirende trockene Stoff eingetaucht, bis derselbe durch und durch benetzt ist. Derselbe wird hierauf gut ausgepreßt, dann in ein Tuch eingeschlagen und nochmals gut ausgerungen, oder, was noch besser ist, auf der Wäscherolle zwischen Tüchern gerollt, um den Ueberschuß von Salzlösung möglichst zu entfernen.

Der so behandelte, noch feuchte Stoff kann sofort geplättet werden. Um dem Stoffe die wünschenswerthe Steife zu geben, wird der warmen Salzlösung die nöthige Stärkemenge beigegeben. Die gebrauchte Flüssigkeit wird, wenn man nicht etwa gleich andere Stoffe damit imprägnirt, weggegossen, weil sonst die Borsäure Magnesia herauskrystallisirt und sich fest an die Wände des Gefäßes ansetzt. Aus demselben Grunde darf man auch, wie schon bemerkt, die vorbereitete Salzlösung nicht zu lange vor dem Gebrauche stehen lassen.

Dieses Gemisch ist überall leicht und zu billigem Preise zu haben und kommt an Wirkung dem theuren wolframsauren Natron mindestens gleich.

Die Farben der hiermit imprägnirten Stoffe, namentlich die Anilinfarben, bleiben in ihrer ursprünglichen Schönheit;

nur jene Farben leiden, welche schon das einfache Benetzen mit Wasser nicht vertragen.

Mischung von schwefelsaurem Ammoniak und Gyps. Der Zusatz von Gyps, welcher umso mehr erhöht werden kann, je gröber das zu imprägnirende Object ist, soll neben der erzielten größeren Billigkeit auch die oben erwähnten kleinen Uebelstände des schwefelsauren Ammoniaks vermeiden. Es scheint sich ein Doppelsalz zu bilden, welches die unangenehmen Eigenschaften des letztgenannten Salzes nicht mehr oder in geringerem Grade besitzt.

Ueber den Werth der verschiedenen Asbeste hat Böckmann*) interessante und zutreffende Mittheilungen gemacht.

Selbst in den engeren Fachkreisen sind die Meinungen über den Werth der verschiedenen Asbeste sehr widersprechende. Die Reclame trägt natürlich das ihrige zur Verwirrung der Ansichten bei und so kommt es, daß die Einen den canadischen Asbest als einzig brauchbar und unvergleichlich finden, während die Anderen nur den italienischen loben und vor dem canadischen als minderwerthig warnen.

In Wahrheit ist die Sache folgendermaßen: Als die ersten Asbestfabriken in Italien entstanden, war der dort fast ausschließlich verarbeitete Asbest corsicanischer. Derselbe besitzt einen hohen Thongehalt, wodurch die Geschmeidigkeit seiner Fasern ebensowohl als seine Feuerfestigkeit und Widerstandsfestigkeit im Allgemeinen bedeutend Noth leidet. Die Vorwürfe, welche man dem italienischen Asbest schlechthin macht, fallen also auf den corsicanischen zurück.

Ganz andere Eigenschaften besitzt der oberitalienische Asbest in der Gegend von Mailand. Es finden sich dort zahlreiche Asbestminen — im Ganzen über 160 — welche sämmtlich im Besitze der großen englischen United Asbestos Company, Limited, London, sind. Der Asbest wird in diesen Minen nach Art des Kalksteins durch Sprengarbeit gewonnen; er hat einen relativ geringen Gehalt an Thon-

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1886: die Verwendung des Asbestes in Industrie und Gewerbe.

erde und Eisen und wird nicht selten in wahren, bis zu 100 Kgr. schweren Prachtexemplaren, welche das Ansehen des Inneren eines entzweigespaltenen Baumstammes bieten, gewonnen. Dieser oberitalienische Rohasbest liefert eine zum Verspinnen sehr gut geeignete Waare.

Neben diesem kommt der canadische Asbest hauptsächlich in Betracht. Der von der Asbestos Packing Company in Boston verarbeitete und deshalb auch kurz Bostonit benannte Asbest steht dem oberitalienischen an Güte vollkommen gleich. Dieser Bostonit wird indessen nur von der genannten amerikanischen Gesellschaft verarbeitet, welche im ausschließlichen Besitze der betreffenden Gruben ist.

Sämmtlicher anderer canadischer Asbest steht hinsichtlich Qualität entschieden unter dem Bostonit und dem oberitalienischen Asbest. Gleichwohl bildet er das Rohmaterial für fast sämmtliche andere Asbestfabriken, eben weil die beiden Primaqualitäten ausschließliches Eigenthum jener beiden Gesellschaften sind. Der gewöhnliche canadische Asbest enthält ziemlich viel erdige Beimengungen und gleicht im Aeußeren Steinen, an welchen die Asbestfasern angeklebt zu sein scheinen. Er muß behufs seiner Reinigung mit Salzsäure behandelt werden. Spuren derselben bleiben auch beim sorgfältigsten Auswaschen nur zu leicht in den Fasern zurück, was bei Verwendung zu Stopfbüchsen-Packungen u. dgl. ein Angreifen der Metallflächen zur Folge hat. Deshalb steht dieser gewöhnliche canadische Asbest auch bedeutend niedriger im Preise als Bostonit oder oberitalienischer.

Trotzdem müssen die Asbestfabriken umso eher mit dem gewöhnlichen canadischen Asbest vorlieb nehmen, als er ganz unvergleichlich besser ist, wie alle anderen, bis jetzt bekannten weiteren Asbestvorkommen, welche insgesammt keine einigermaßen spinnbare Faser liefern.

Anders steht es natürlich, wenn man den Asbest nicht verspinnen, sondern zu Asbestpappe, Asbestpapier, Asbestfarben, feuerfesten Schutzplatten u. s. w. verarbeiten will. Obwohl auch für solche Zwecke die Frage der Qualität eine höchst wichtige Rolle spielt, so kann man doch in den

Ansprüchen heruntergehen und wird man bei Auffindung neuer Asbestgruben meist auch ein besseres Vorkommen, welches für genannte Verarbeitungen geeignet ist, constatiren können.

Beiläufig sei hier noch erwähnt, daß der Asbest im Wesentlichen aus kieselsaurer Magnesia in chemischer Verbindung mit Wasser und vermengt mit gewissen Verunreinigungen, wie Thonerde und Eisenoxyd, besteht und als ein Verwitterungsproduct der Hornblende, des Augits, Serpentins und Glimmers aufzufassen ist. In chemischer Beziehung sind Meerschaum und Talk — Speckstein — dem Asbest nahe verwandt.

Neben der Anwendung des Asbestes zu Dichtungen und Packungen dürften die aus Asbestmasse hergestellten feuerfesten Superatorplatten am meisten gebraucht werden. Der Name Superator — Ueberwinder — soll daran erinnern, daß diese von Julius Nagel in Wien, jetzt in Newyork, erfundene Masse eben sowohl dem Feuer als dem Wasser siegreich Widerstand leistet. Die vollkommene Wasserdichtheit der Nagel'schen Superatorplatten zeichnet diese Asbestcomposition vortheilhaft aus.

Zur Herstellung des Superators werden 200 Theile frisch geglühtes Zinkoxyd mit 100 Theilen geholländertem Asbest innig vermischt und mit kohlensäurefreiem Wasser zu einem dicken Brei zusammengeknetet. Dieser Teig wird mittelst Walzen auf ein Eisendrahtnetz eingepreßt, bis er sich mit demselben vollkommen verbindet und einen Körper bildet, welcher das Aussehen eines Pappdeckels gewinnt. Nachdem die so erzeugte Platte einige Minuten getrocknet ist, wird sie mit einer concentrirten Chlorzinklösung wiederholt imprägnirt und neuerlich gewalzt. Eine darauf folgende Behandlung mit palmitinsaurer Thonerde vollendet die vollkommene Wasserdichtheit dieser Platten.

Diese Superatormasse wird in zwei Fabriken — in Liesing bei Wien und in der Ersten deutschen Superatorfabrik Würzburg — im Großen, und zwar in dreierlei

Formen als Superatorlinnen, Superatorcarton und Superatorplatten hergestellt.

Der Superator besitzt neben den werthvollen Eigenschaften des Asbestes und der schon erwähnten vollkommenen Wasserdichtheit namentlich auch Biegsamkeit und Haltbarkeit. Die Superator-Feuerschutzplatten sind von weißer Farbe, können aber allen Varietäten des Marmors täuschend ähnlich dargestellt werden; auch nehmen sie jede Farbe, Politur und Vergoldung an; in Folge ihrer Geschmeidigkeit und Biegsamkeit lassen sie sich in die kleinsten Kanten und Winkel einbiegen. Diese Platten empfehlen sich deshalb vorzüglich zur Ueberkleidung des Holzwerkes im Bühnenraume und im Zuschauerraume von Theatern. Ein Theater, in welchem alle Decorationsgegenstände und leichteren Holzobjecte mit feuersichermachenden Salzen — wie schwefelsaurem Ammoniak, borsaurer Magnesia u. s. w. — imprägnirt und alle größeren Balken, Dachgespärre u. s. w. mit Superatorplatten überzogen sind, während gleichzeitig im Zuschauerraume die Säulen, Brüstungen, Gesimse, Logen und Gallerien mit Superatorplatten ausgeschlagen — tapezirt — werden, kann als nahezu vollkommen feuersicher gelten.

Wegen der Feuer- und Wasserbeständigkeit und Leichtigkeit der Superatorplatten hat man dieselben zum Decken der Dächer empfohlen. Durch ihre Leichtigkeit entfällt selbst bei Dächern von größerer Spannweite — Monstrebauten, Hallen, Ausstellungsgebäude, Maschinenhäuser, große Remisen — jeder complicirte Dachstuhl. Eine allzu massive Bauart des Mauerwerks, sowie ein sehr tragfähiger Dachstuhl, wie für andere Bedachungen erforderlich, wird dabei entbehrlich gemacht.

Superatordächer halten, wegen der schlechten Wärmeleitung des Asbestes, den Dachraum im Winter warm und im Sommer kühl. Hierauf beruht die Anwendung von Superatordächern in den Tropen, beispielsweise auf Anordnung von Lesseps beim Baue des Panamacanals, und die Bedachung, respective innere Auskleidung von Transportwaggons für Fleisch, Bier u. s. w. mit Superatorplatten.

Man kennt feuerfeste Superatorteppiche, Superatorrouleaux, feuerfeste Mappen und Briefcouverts aus Superatorcarton, flammenerstickende Superatordecken u. s. w.

Zum Steifen der Gewebe mit einer Flammenschutzstärke hat A. Vomáčka folgende Anweisung gegeben:

Wolframsaures Natron, vollkommen neutrales, 30 Theile, Borax 20 Theile, Weizen- oder Reisstärke 60 Theile.

Die feinst gepulverten Bestandtheile werden scharf ausgetrocknet und mit einander gemischt.

Die Flammenschutzstärke wird wie jede andere Stärke gebraucht. Ein damit gesteiftes Gewebe ist soweit gesichert, daß es nicht in hellen Flammen aufgehen kann, sondern angezündet, nur schwach fortglimmt. Selbstverständlich ist diese Stärke auch für die Theatergarderobe zu verwenden.

Eine andere feuersichere Stärke, welche aber »patentirt« ist, trotzdem aber in ihrer praktischen Ausführung durchaus nicht mit der vorhin angeführten Flammenschutzstärke concurriren kann, ist folgende:

10 Theile pulverisirte Knochenasche werden mit 50 Theilen heißen Wassers begossen und 6 Theile Schwefelsäure zugefügt. Das Ganze läßt man zwei Tage an einem warmen Orte stehen und rührt es gelegentlich einmal um. Hierauf werden 100 Theile destillirten Wassers zugefügt und die Flüssigkeit abfiltrirt. Zu letzterer gebe man 5 Theile Bittersalz, die in 15 Theilen Wasser aufgelöst sind, und soviel Ammoniak, bis der Geruch desselben vorherrscht. Es schlägt sich jetzt ein weißes Pulver nieder, das man in einem Lappen ausdrückt, trocknet und pulverisirt. Will man nun das Stärken der Wäsche vornehmen, das im Uebrigen ganz in der gewöhnlichen Weise ausgeführt wird, so nehme man zu 6 Theilen gewöhnlicher Stärke 2 Theile des erhaltenen weißen Pulvers und 1 Theil wolframsaures Natron. Diese feuersichere Stärke soll sich nur unwesentlich theurer stellen als die gewöhnliche präparirte Stärke und läßt sich beliebige Zeit aufbewahren.

J. A. Martin in Paris hatte im Jahre 1880 Mittel angegeben, durch ungiftige, in jeder Luft haltbare und unveränderliche Stoffe Gewebe (und auch Hölzer) unentzündbar zu machen. Seine verschiedenen Methoden und die darnach unentzündbar gemachten Proben wurden von einer besonderen Commission der Soc. d'encour. geprüft und gleichzeitig wurden auch Versuche in verschiedenen Pariser Theatern angestellt. Die groben Stoffe, mit denen in den Grands Magasins du Louvre die Waaren die Nacht über bedeckt werden, sind ebenfalls nach diesem Verfahren imprägnirt worden. Es ergab sich, daß die von Martin vorgeschlagenen Flüssigkeiten Gewebe und die Oberfläche von Holz unentzündbar machten, daß sie die Gewebe und die darauf befindlichen Farben nicht merklich angriffen und daß die damit präparirten Stoffe auch unentzündbar blieben, wenn sie mehrere Monate lang in einem Trockenraum bei 36 Grad C. oder über dem Lampengestelle eines Theaters sich befanden.

Martin's Vorschläge waren nun folgende:

1. Für alle leichten Gewebe:

8	Kgr.	reines schwefelsaures Ammoniak,
$2^1/_2$	»	reines kohlensaures Ammoniak,
3	»	Borsäure,
2	»	reiner Borax,
2	»	Stärke oder 0·4 Kgr. Dextrin oder Gelatine,
100	»	Wasser.

In diese Flüssigkeit werden die Stoffe bei 30 Grad C. eingetaucht, so daß sie sich vollsaugen, dann leicht ausgerungen und zum Bügeln genügend getrocknet. Die Menge der Stärke oder des Dextrins und der Gelatine kann abgeändert werden, je nachdem man die Stoffe mehr oder weniger steif machen will. Die Flüssigkeit kostet ungefähr 0·16 Cent. für 1 Liter, der für ungefähr 15 Qm. Zeug ausreicht.

2. Für schon gemalte Decorationen und Holz:

15	Kgr.	Salmiak (Chlorammonium),
5	»	Borsäure,
50	»	Leim,
$1^1/_2$	»	Gelatine,
100	»	Wasser

und so viel Kalksteinpulver als nöthig, um die erforderliche Consistenz zu geben. Diese Masse wird bei 50—60 Grad C. mit dem Pinsel aufgetragen; für schon gemalte Decorationen genügt es, die Rückseite und die hölzernen Rahmen anzustreichen. 1 Kgr., das für 5 Qm. ausreicht, kostet 0·21 Cent.

3. Für grobe Leinen, Tauwerk, Stroh und Holz:

15	Kgr.	Salmiak (Chlorammonium),
6	»	Borsäure,
3	»	Borax,
100	»	Wasser.

Die Stoffe werden 15—20 Minuten lang in die auf 100 Grad C. erwärmte Flüssigkeit eingetaucht, leicht ausgewunden und getrocknet. 1 Liter kostet 0·23 Cent.

4. Papier:

8	Kgr.	schwefelsaures Ammoniak,
3	»	Borsäure,
2	»	Borax,
100	»	Wasser.

Die Flüssigkeit, welche pro Liter 0·14 Cent. kostet, wird bei 50 Grad C. verwendet.

Die chemische Centralstelle in Dresden empfahl zur Imprägnirung der Gewebe das schwefelsaure Ammoniak. Allerdings zersetzt sich das Salz im Laufe der Zeit, doch scheint diese Zersetzung sehr langsam vor sich zu gehen.

C. von Sommaruga empfahl als beste und billigste Mittel das phosphorsaure und das borsaure Ammoniak. Diese Salze, von denen das erstere bereits von Versman und Oppenheim in Anwendung gebracht wurde, sind

luftbeständig und weder zerfließlich, noch dem Verwittern ausgesetzt. Beim Erhitzen liefern sie als flüchtige Producte Wasser und Ammoniak, welches letztere wesentlich zum Löschen der Flammen beiträgt, und als Rückstand Phosphorsäure, beziehungsweise Borsäure, welche wegen ihres geringen Wärmeleitungsvermögens das Fortschreiten der Erhitzung verhindern.

Gleichmar wendet folgende Mischung zum Imprägniren an: 40 Gr. Salmiak, 10 Gr. Borax, 5 Gr. Kochsalz werden in 300 Gr. heißem Wassers gelöst, die Gewebe weicht man eine Stunde lang in diese kochend heiße Flüssigkeit ein, drückt sie ein wenig aus und hängt sie zum Trocknen auf.

Zum Imprägniren weißer Ballkleider kocht man 30 Gr. Stärke mit 1/2 Liter Wasser und rührt eine Lösung von 60 Gr. Salmiak, 15 Gr. Borax und 8 Gr. Kochsalz in 500 Gr. heißem Wasser hinein. Hierauf verfährt man wie oben.

Von B. Hoff sind die vanadinsauren Salze in Vorschlag gebracht worden. Dieselben sollen bessere Dienste leisten als Alaun und Borax, weil sie weder die Farbe der Gewebe beeinträchtigen, was aber bekanntlich die wolframsauren Salze auch nicht thun, noch auch weiße Krusten auf der Oberfläche derselben bilden. Obwohl die vanadinsauren Salze erheblich billiger geworden sind, dürften sie gleichwohl für den genannten Zweck zu kostbar sein.

Feuerfeste Compositionen haben Harrison und Trimming angegeben.*)

Für Textilstoffe und andere brennbare Stoffe dient folgende Composition: 0·4534 Kgr. Ammoniumsulfat, 0·4534 Kgr. Borax und 0·4534 Kgr. Kalialaun werden in 4·54 Liter Wasser gelöst, worauf man 28·35 Gr. Borsäure zugiebt.

---

*) Englisch. Pat. Nr. 7809, 1887, für G. Harrison in London und O. Trimming in Bayswater, Middlesex.

Ein feuerfester Anstrich wird erhalten, indem man aus gewöhnlicher Schlämmkreide und der obigen Lösung eine dünne Paste bildet, zu der man kochenden Kleister und irgend einen Farbstoff setzt.

Intyre*) schlägt als eine Composition, durch welche brennbare Gegenstände unverbrennlich gemacht werden, eine Mischung aus sulforicinölsaurem Ammonium, Borax, Salmiak, Alaun, wolframsaurem Natrium und kieselsaurem Natrium vor.

Nach Stewart und Hastings in Philadelphia pulvert und mischt man zur Herstellung einer krystallinischen feuerfesten Verbindung ein Strontiumsalz mit einem oder mehreren anderen gepulverten Mineralstoffen und einem Flußmittel, das aus einem Fluorid oder einer anderen Fluorverbindung besteht, macht die Masse mittelst Flüssigkeit plastisch, bringt sie in eine gewünschte Form, trocknet sie unter Anwendung mäßiger Hitze und setzt sie schließlich einer hohen Temperatur aus.

Eine unverbrennbare und billige Umwicklung von Dampf- und Heißwasserröhren empfahl A. Blödner**) in folgender Weise auszuführen:

Alte, gut ausgewaschene Säcke werden in handbreite Streifen zerschnitten und spiralförmig fortschreitend um die Rohre gewunden. Ueber die erste kommt eine zweite Schichte solcher Streifen, welche reichlich mit Natronwasserglas von 30—36 Grad Bé. getränkt sind. Beide Arten von Streifen bilden eine gute Isolirschichte, und zwar die trockene durch die in ihrem Gewebe eingeschlossene Luft, die mit Wasserglas getränkte eine feste, glasirte, deren Festigkeit man noch durch einen weiteren Wasserglasanstrich erhöhen kann. Die Umwicklung verbrennt selbst bei directer Berührung mit Feuer nicht und ist jahrelang haltbar.

Vendt und Herard wollen, um Gewebe flammensicher zu machen, dieselben tränken mit einer Lösung

---

*) Amerik. Pat. Nr. 391261 für B. F. Mc. Intyre in East Orange, N.-Y.

**) Ind. Blätt. 1889.

von 8 Theilen Chlorammonium (Salmiak), 2·25 Theilen Natriumhyposulfit, 10 Theilen Ammoniumsulfat, 4·5 Theilen Borax und 75·25 Theilen Wasser. (Für Holz empfehlen sie zu dem gleichen Zwecke, d. h. um dasselbe unentflammbar zu machen, das Tränken desselben mit einer Lösung von 12 Theilen Alaun, 2·5 Theilen Natriumhyposulfit, 5 Theilen Borax, 10 Theilen Kaliumsulfat und 70·5 Theilen Wasser.)

Nicoll's feuersichere Appretur besteht aus: 6 Theilen Alaun, 2 Theilen Borax, 1 Theil wolframsaurem Natron, 1 Theil Dextrin in Seifenwasser.

Das Dextrin soll ein besseres Anhaften der Salze an dem Gewebe bewirken.

Elsner's Verfahren, Gewebe unverbrennlich zu machen, besteht in folgendem:

Schwefelsaure Thonerde, als trockene weiße Masse im Handel vorkommend, wurde auf die Weise in Wasser gelöst, daß ohne Erwärmung eine gesättigte Lösung erhalten wurde; zu dieser Lösung wurde eine ohne Erwärmung gesättigte Lösung von phosphorsaurem Ammoniak solange hinzugesetzt, als noch ein weißer Niederschlag von phosphorsaurer Thonerde entstand; hierauf wurde eine gesättigte Lösung von Salmiak oder auch Salmiak in Stücken solange hinzugesetzt, bis der weiße Niederschlag sich vollständig aufgelöst hatte und eine klare Flüssigkeit entstanden war; in diese Präparirflüssigkeit wurden Streifen von Leinwand und Mousselin 24 Stunden eingelegt, dann herausgenommen und getrocknet. Die Stoffe verkohlten zwar an der Stelle, wo sie von der Flamme berührt wurden, ohne jedoch selbst in flammendes Verbrennen zu gerathen, woraus demnach hervorgeht, daß durch die oben angegebene Behandlungsweise es möglich ist, brennbare Körper vor dem Verbrennen zu schützen. Wenn statt schwefelsaurer Thonerde gewöhnlicher Alaun genommen und sonst ganz so weiter verfahren wurde, wie oben angedeutet, so waren die Erfolge ähnliche, doch zieht Elsner die schwefelsaure Thonerde vor und

kann auch die Präparirflüssigkeit zu der Appreturmasse hinzugegeben werden.

Sulliot und David ließen sich ein Verfahren, Gewebe, Stoffe, Theaterdecorationen u. s. w. unverbrennlich zu machen, patentiren.*)

Diese Erfindung betrifft ein Verfahren, Gewebe jeder Art, namentlich Theatervorhänge, Decorationen u. s. w., welche eines Schutzes gegen Entflammung bedürfen, durch Imprägniren oder Bestreichen mit einer Lösung aus verschiedenen Salzen, welche unverbrennlich sind, unverbrennbar zu machen. Alle Borate, Phosphate, Silicate, in Wasser lösliche oder auch unlösliche Basen, wie beispielsweise der doppeltborsaure Kalk bilden mit dem Zucker, der Glycose und in Folge dessen auch mit der Melasse, welche eine Vereinigung beider ist, Salze, beispielsweise das Zucker- oder Saccharo-Calcium, Natrium-, Kalium-, Magnesium-, Aluminium- oder Ammonium-Borat — beziehungsweise von Phosphat, Silicat, Wolfrat der benützten Lösungen dieser Salze mit einem geringen Zusatze von Phosphorsäure, Kieselsäure und Wolframsäure —, um vor Verbrennung zu sichernde Stoffe jeglicher Art durch Imprägniren oder Bestreichen mit den angegebenen Lösungen unverbrennbar zu machen. Diese Salze sind fast unkrystallisirbar, und gerade diese Eigenschaft ist es, von der man Gebrauch macht, um die Unverbrennlichkeit der mit Lösungen derselben imprägnirten Stoffe zu erzielen. Namentlich die borsauren Salze sind entweder unlöslich, wie beispielsweise der borsaure Kalk, oder auf kaltem Wege in Wasser unzureichend löslich, wie z. B. das borsaure Natron, um zum Imprägniren von Stoffen, welche unverbrennlich sein sollen, verwendet zu werden. Aus diesem Grunde sind diese Salze bisher unberücksichtigt geblieben — bemerken die Patentinhaber —; anderseits, wenn dieselben gelöst und in warmem Zustande angewendet werden, krystallisiren sie auf den zu schützenden Gegenständen, wittern aus, fallen dann vom

*) D. R. P. Nr. 20800, 1882.

Stoffe ab, was zur Folge hat, daß nach Verlauf einer sehr kurzen Zeit der Stoff wieder verbrennbar wird. Ganz anders verhält es sich, wenn die bezeichneten Salze mit Zuckerglycose oder Melasse zusammengebracht werden, weil diese eine Krystallisation verhindern und in Folge ihrer Fähigkeit, Mengen der gelösten Salze aufzunehmen, die Benützung derartiger Salze in Lösung zu diesen Zwecken ermöglicht, organische Substanzen unverbrennlich zu machen, indem sie in die Fasermassen dieser Substanzen eindringen und darin bleibend erhalten werden. Derartige Lösungen von 10 Grad Bé. werden auf kaltem Wege angewendet. Grobe Stoffe werden mit Lösungen im Ueberschusse behandelt.

Das Wesentliche der Erfindung besteht sonach in dem Zusatze von Zucker, Glycose oder Melasse zu den Lösungen der bezeichneten Salze, welche die unbestreitbare Eigenschaft besitzen, unverbrennlich zu sein.

Imprägnirungen von Holz.

Die Imprägnirungen von Holz erscheinen von der größten Wichtigkeit. Schon die Verwendung des Holzes als Baumaterial, welche, wenn sie auch durch die moderne Mehranwendung von Eisen eingeschränkt ist, immerhin eine nicht zu umgehende bleiben wird, fordert Schutzmaßnahmen gegen seinen raschen Zerfall. Noch wichtiger fast erscheint aber die Feuersicherung des Holzes, welche, wie jede derartige Sicherung, einzig und allein sicher nur auf dem Wege einer rationell geleiteten Imprägnirung stattfinden kann.

Zum Imprägniren von Hölzern sind die verschiedensten Mittel vorgeschlagen worden.

Da bei der Besprechung der Flammenschutzmittel im Allgemeinen auch die Mittel, Hölzer unentflammbar zu gestalten, erörtert wurden, bedarf es hier nur mehr, ehe der praktische Theil mit seinen Anweisungen und Verfahrensarten beginnt, einer kurzen Erwähnung jener Mittel, welche in dem Sinne der Conservirung des Holzes als Imprägnirungsmittel verwendet werden.

Vor den metallischen Salzen zeichnet sich das Chlorzink dadurch aus, daß es die größte Adhäsion zur Pflanzenfaser besitzt, in Folge dessen keine andere Imprägnation mit irgend einer Metallsalzlösung in so inniger und vollständiger Weise herzustellen ist, wie sie durch Chlorzink erreicht wird. Vor Quecksilberchlorid und Kupfervitriol hat das Chlorzink die größere Wohlfeilheit voraus. Bei Tränkungen mit Kupfervitriol hat man auch die Erfahrung gemacht, daß

sich das Kupferoxyd in Berührung mit organischen Substanzen reducirt, wobei der Wasserstoff der letzteren oxydirt wird und die frei gewordene Schwefelsäure die Pflanzenfaser zerstört.

Längere Erfahrungen haben die Wirksamkeit des Chlorzinks als antiseptisches Mittel hinreichend bestätigt. Dasselbe bringt, in passender Verdünnung angewendet, den leicht zersetzbaren flüssigen Eiweißstoff, sowie die löslichen fäulnißfähigen Bestandtheile in vegetabilischen und animalischen Substanzen zum Gerinnen, in welchem Zustande dieselben der Fäulniß widerstehen.

Das Chlorzink darf nicht zu concentrirt angewendet werden, indem dasselbe nach Barreswil sonst ähnlich wirkt wie Schwefelsäure; es verwandelt den Alkohol in Aether und Stärkemehl und Pflanzenfaser in Zuckerstoff.

Aber auch andere Behandlungen von Holz zum Zwecke seiner Conservirung auf dem Wege der Imprägnirung hat die Neuzeit als wirksam in hohem Grade gefunden. Die nachfolgenden Mittheilungen verzeichnen das Wesentliche in dieser Richtung, nicht ohne praktische Winke bezüglich mancher Methoden.

Bemerkungen zur Imprägnirung der Hölzer mit Kupfervitriol.

Stellt man zur Jahreszeit, in welcher der Holzsaft in dem lebenden Baume emporsteigt, einen Zweig weichen Holzes, an dessen äußerstem Ende man ein Büschel stehen läßt, in eine conservirende Flüssigkeit, so tritt diese bald an die Stelle des verdunstenden Holzsaftes und schützt dadurch das Holz gegen die Verwesung. In diesem Vorgange liegt das Princip, auf welches Boucherie's bekanntes Verfahren sich gründet. Unmittelbar, nachdem der Baum

geschlagen und seiner Zweige beraubt worden ist, bringt man an der unteren Schnittfläche eine Kammer an und verbindet diese mit einem etwas höher gelegenen Behälter, in welchem sich eine einprocentige Kupfervitriollösung befindet. Der durch den Druck der antiseptischen Flüssigkeit verdrängte Saft fließt an dem freien Ende des Stammes aus und ist nach einer Zeit, welche je nach der Beschaffenheit des Holzes und dem Alter des Baumes wechselt, durch die conservirende Flüssigkeit vollständig ersetzt.

De Lafollye*) hatte nach Boucherie's Verfahren nur harzhaltige Hölzer zuzurichten, welche der Durchdringung mehr widerstehen als die gewöhnlichen weichen Holzgattungen. Inzwischen geht auch hier der Proceß in gewünschter Weise vor sich, wenn man die Schnittfläche, wo die Flüssigkeit eintritt, von Zeit zu Zeit durch Hinwegnahme einer dünnen Holzschichte erneuert. Zur Zeit der ersten Anwendung des Boucherie'schen Verfahrens auf Telegraphenstangen im Jahre 1846 beschränkte sich der Verfasser darauf, dieselben, das dicke Ende nach oben gekehrt, aufrecht zu stellen und das letztere mit einem kupfernen oder bleiernen Behälter zu umgeben. Dieser Behälter hatte die Form eines abgestumpften, an beiden Enden offenen Kegels, war auf das dicke Ende der Stange mittelst Thon gekittet und wurde, nach Maßgabe des Eindringens der Flüssigkeit in das Holz, beständig aufgefüllt. Zu jener Zeit waren die Telegraphenstangen klein; sie bestanden aus gutem, etwa zwanzigjährigem Holz und ihre Zurichtung nahm 2 oder 3 Tage, die Nacht eingerechnet, in Anspruch. Als es sich jedoch später darum handelte, Stangen zu behandeln, welche 8—10 Meter lang und an ihrem unteren Ende unter der Rinde 20—24 Cm. dick waren, mußte man in anderer Weise vorgehen. Man legt nämlich die Bäume horizontal neben einander, indem man die dicken Enden in dem Rande einer geneigten Rinne einbettet, welche dazu bestimmt ist,

*) Bulletin de la Société d'Encouragement, 1881. Dingl. polyt. Journ. Bd. 242.

die etwa entweichende Flüssigkeit zu sammeln. Den Schnittflächen gegenüber wird ein dickes Brett, die sogenannte Plattform, an den Baum geschraubt und zwischen diesem Brett und der Schnittfläche durch Anziehen der Muttern ein starker Kautschukring eingeklemmt, wodurch man eine hinreichend wasserdichte Kammer erhält. In diese Kammer gelangt die Flüssigkeit durch eine an dem Brette angebrachte hölzerne Rohrleitung, welche durch eine Kautschukröhre von geringem Durchmesser, aber hinreichender Wanddicke, um den Druck von einer Atmosphäre auszuhalten, mit einem langen horizontalen Kupferrohre in Verbindung steht; letzteres ist mit der erforderlichen Anzahl von Rohrstutzen versehen und steht selbst mit einem höher gelegenen geräumigen Behälter in Verbindung, dessen Höhe über den zu imprägnirenden Stämmen mit dem Widerstand wechselt, den das Holz dem Eindringen der Kupfervitriollösung entgegensetzt. Man nimmt an, daß diese Höhe 8 Meter nicht übersteigen darf, obgleich ein positiver Nachtheil größerer Höhen nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen ist. Bei 30 bis 40jährigen Stämmen geht die Imprägnirung langsam vor sich; es sind 8 bis 10 Tage dazu erforderlich, so daß ein für die Zurichtung von täglich 30 Stämmen eingerichteter Holzplatz Raum für 300 in der Behandlung befindliche Stämme haben muß.

Die Bütten, worin die Flüssigkeit zubereitet wird, sind am Fuße des Gerüstes, welches den Speisebehälter trägt, angeordnet. Man läßt den kohlensauren Kalk, welcher durch Kupfervitriol gefällt wird, nebst den im Wasser befindlichen Unreinigkeiten sich setzen. Nachdem sich die Lösung geklärt hat, wird sie in andere in den Boden eingegrabene Bütten decantirt und von da durch eine kupferne Druckpumpe in den Speisebehälter gehoben. Ist der letztere hinreichend geräumig, so dient dies wesentlich zur Vereinfachung des Nachtdienstes. Nichtsdestoweniger ist eine regelmäßige Aufsicht nothwendig, nicht allein wegen der Abnahme und Wiederbefestigung der Vertheilungsröhren oder Verstopfung etwaiger Lecke, sondern auch um die Speisung im Gang

zu erhalten, da eine Stockung derselben den Erfolg der Arbeit sehr beeinträchtigen würde.

Ist die Imprägnirung eines Stammes vollendet, so tritt aus dem dünnen Ende mit dem verdrängten Holzsaft eine beträchtliche Menge Flüssigkeit von vermindertem Gehalte und bei harzhaltigen Stämmen eine kleine Menge von Harz und sonstigen organischen Substanzen. Es wäre wünschenswerth, den auf diese Weise verlorenen Kupfervitriol zu sammeln und zu reinigen, doch läßt sich dies ohne viel Umstände und Kosten nicht ausführen.

Um zu ermitteln, wie sich der die Hölzer durchdringende Kupfervitriol selbst hält, stellte Verfasser im Jahre 1865 vergleichende Analysen mit frisch zugerichteten, im Dienste und in verschiedenen Stadien der Zersetzung befindlichen Hölzern an. Darnach enthalten die frisch behandelten Hölzer eine große Menge freien Kupfervitriols. Bei ihrer Verwendung, insbesonders aufrecht in den Boden gerichtet, verlieren sie dasselbe nach und nach, ohne sich indessen zu verändern, und man trifft öfter Telegraphenstangen, welche nach langem Gebrauche keine Spur freien Sulfats mehr zeigen und sich dennoch in ausgezeichnetem Zustande befinden. Diese Beobachtung möchte zu der Annahme führen, daß nicht das freie Salz allein das conservirende Element ist, sondern daß im Gegentheil die antiseptische Wirkung eher durch eine gewisse Menge in den Holzzellen gebundenen Kupfervitriols erzeugt wird. Und so verhält es sich in der That. Wenn man ein Stück imprägnirten Holzes zu Mehl zerreibt, so läßt sich durch Auswaschen der darin enthaltene freie Kupfervitriol sehr leicht vollständig ausscheiden. Aeschert man alsdann das Mehl ein und behandelt die Asche mit einer Säure, so findet man in der Flüssigkeit eine neue Menge Kupfer. Sucht man aber den Kupfervitriol in einem bereits in Zersetzung begriffenen Holze, so findet man nicht nur keinen freien, sondern es stellt sich auch heraus, daß die Menge des gebundenen sich in dem Maße vermindert, in welchem der Zersetzungsproceß fortschreitet.

Was speciell die Telegraphenstangen betrifft, so sind junge Bäume leichter zu imprägniren und halten sich besser als ältere. Eine Anzahl um das Jahr 1850 imprägnirter, kleinerer Telegraphenstangen waren beispielsweise noch im Jahre 1881 in Gebrauch, während dicke Stämme schwerlich über ein Dutzend Jahre halten. Auch das letztere ist schon ein sehr gutes Resultat, denn die nämlichen Hölzer dauern unter gleichen übrigen Umständen keine zwei Jahre, wenn sie nicht imprägnirt sind. Die Imprägnirung weicher Hölzer während der Jahreszeit des emporsteigenden Saftes und unmittelbar nach dem Schlagen, ist demnach ein sicheres Mittel der Conservirung.

Trockene Hölzer werden in geschlossenen Behältern behandelt, indem man letztere möglichst luftleer macht und dann die Kupfervitriollösung einströmen läßt. Die Flüssigkeit dringt auf diese Weise sehr gut in die Poren des Holzes. Da die Menge des aufgenommenen Salzes um so reichlicher ist, je trockener das Holz, so hält sich dieses solange, als das Salz nicht durch den Regen herausgewaschen ist. —

Ueber die Zerstörung imprägnirter Schwellen durch Eisen hat A. Grittner*) interessante Beobachtungen mitgetheilt.

Grittner fand Buchenholzschwellen, an deren Oberfläche das Holz verfault war. Die Zerstörung ging von den Nägeln aus und erstreckte sich in der Längsrichtung der Faser. Entgegen Ch. Heinzerling, der die Zersetzung durch den Einfluß saprophytischer Pilze erklärt, weist Grittner durch Versuche nach, daß unter dem Einflusse von Feuchtigkeit und Eisen sich das zum Imprägniren verwendete Zinkchlorid in Salzsäure und Zinkoxyd dissociirt. Erstere bildet mit dem Eisen Ferrochlorid, das sich mit Sauerstoff zu Ferrichlorid und Eisenoxyd umsetzt. Das entstandene Eisensalz ertheilt durch seine Umsetzung mit Gerbsäure dem Holz eine bläuliche Färbung. Schreitet die Zersetzung weiter, so macht die entstehende Salzsäure im Laufe der Jahre das

---

*) Zeitschr. f. angewandte Chem., 1893.

Holz morsch. Die Erscheinung entspricht derjenigen, welche man bei mit Eisenvitriol imprägnirten Schwellen beobachtet. Hier wird der Eisenvitriol durch Oxydation in ein basisches Salz verwandelt, welches durch die Holzfaser in Eisenoxyd und das Holz angreifende freie Schwefelsäure zerlegt wird. Zur Beseitigung des Uebels muß man vermeiden, daß das imprägnirte Holz mit Eisen in Berührung kommt. Man bestreiche die Oberfläche stark mit Theer und wende verzinkte Nägel an. Auch die Unterlagsplatten sind zu verzinken.

Interessant ist hierbei die Erinnerung, daß (früher) unter den conservirenden Agentien für Holz, und zwar als Conservirungsmethode des in der Großindustrie und bei den Eisenbahnen angewendeten Holzes, das Eisen als das beste anerkannt wurde. Im Jahre 1874 wurde eine diesbezügliche Mittheilung*) mit folgenden Erläuterungen begleitet: »Die Schwierigkeit der Anwendung des Eisens zur Holzconservirung lag bisher (damals) nicht in der Tränkungsweise des Holzes, sondern in der Erhaltung des Zustandes des hineingebrachten Eisenoxydhydrates. Letzteres, das Eisenhydroxyd, ist der eigentliche Conservirer; es verdrängt aus den Hölzern das Eiweiß und sonstige stickstoffhaltige Materien, welche durch ihre Zersetzung die Zerstörung des Holzes verursachen. Die Insecten meiden solche mit Rost beladene Hölzer, da sie darin nur eine schädliche Nahrung finden. Der Kupfervitriol wird dadurch entbehrlich; derselbe besitzt zwar sehr schätzenswerthe Eigenschaften, versagt aber seine Wirkung in Erden, welche ammoniakalische Materien enthalten. Um die Hölzer zu imprägniren, genügt es, eiserne Nägel mit langen dünnen Stiften und flachen breiten Köpfen in dieselben einzuschlagen. Beim Verweilen in dem Boden entsteht Rost, und dieser verbreitet sich bleibend durch die ganze Substanz; man kann auch die Querhölzer mit Eisendraht u. s. w. umgeben. Auf diese Weise hat sich Holz in feuchter Erde fast 15 Jahre hindurch gut erhalten. Man hat von Eisenoxyd durchdrungene Hölzer angetroffen, welche

*) Dingl. polyt. Journ. 1874.

Jahrhunderte alt und noch gut beschaffen waren. In alten Gebäuden kann man immer wahrnehmen, daß mit Nägeln versehene Hölzer noch fest und gut, andere dagegen zu Staub zerfallen sind.«

Bezüglich der Dauer des imprägnirten Holzes*) hat man bei mittelst Dampfdruckes imprägnirten Eisenbahnschwellen folgende Zahlen gefunden:

Eiche	mit	Zinkchlorid	imprägnirt	bis 25	Jahre
Kiefer	»	»	»	» 22	»
Buche	»	»	»	» 15	»
Eiche	»	Kreosot	»	» 19	»
Rothbuche	»	»	»	» 18	»
Kiefer	»	Kupfervitriol	»	» 16	»
Fichte	»	Zinkchlorid blos durch Eintauchen imprägnirt		» 6·5	»
Fichte	»	Kupfervitriol imprägnirt		» 9·5	»
Kiefer	»	»	»	» 14	»

Erfahrungsgemäß wird dagegen angenommen, daß ohne Imprägnation

Eichenschwellen	höchstens	12—13	Jahre
Kiefernschwellen	»	10—11	»
Rothbuchenschwellen	»	4—5	»
Fichtenschwellen	»	4—5	»

in Benützung bleiben können.

Weitere Erfahrungen in dieser Beziehung liegen aus Frankreich vor.**)

Seit dem Jahre 1865 imprägnirt die französische Ostbahn ihre Eichen- und Buchenschwellen mittelst schwerer Theeröle und mit dem Ergebnisse, daß nach 15 Dienstjahren die ersteren 15 Procent, die letzteren 50 Procent Abgang zeigen. Eine Eichenschwelle von 2·55 (0·23) 0·14 Meter

*) Organ f. Fortschr. d. Eisenbahnwesens. 1891.
**) Schweiz. Bauztg. Neueste Erfindungen u. Erfahrungen, 1890.

absorbirt 6—7 Liter oder der Cubikmeter Holz 80—90 Liter. Eine Buchenschwelle von 2·65 (0·235) 0·145 Meter absorbirt 25—30 Liter oder der Cubikmeter Holz 290—300 Liter. Das Verfahren ist das gewöhnliche. Die lufttrockenen Schwellen werden mit auf höchstens 80 Grad C. erwärmter Luft weiter getrocknet und darauf unmittelbar in einen Eisenkessel von 1·9 Meter Durchmesser und 11 Meter Länge gefahren, in welchem nach Verschluß eine Luftverdünnung bis auf 110 Mm. Quecksilber erzeugt und während einer halben Stunde unterhalten wird. Hierauf werden die schweren Theeröle mit einem Drucke von 6 Atmosphären eingebracht und nach 1—1¹/₄ Stunden die imprägnirten Schwellen herausgenommen. Die Dauer einer 168 Schwellen liefernden Operation beträgt 4 Stunden.

Weitere Erfahrungen über die Dauer der imprägnirten Holzschwellen hat Funk*) mitgetheilt.

Nach Beobachtungen, welche theils auf der Köln-Mindener Bahn, theils auf den Hannoverschen Staatsbahnen angestellt worden waren, erforderten: Mit Chlorzink imprägnirte Kiefernschwellen nach 21jährigem Gebrauche eine Auswechslung von 31 Procent. Mit Kreosot imprägnirte Buchenschwellen nach 22jährigem Gebrauche eine Auswechslung von 46 Procent. Nicht imprägnirte Eichenschwellen nach 17jährigem Gebrauche eine Auswechslung von 49 Procent. Mit Chlorzink imprägnirte Eichenschwellen nach Ablauf derselben Zeit eine Auswechslung von 20·7 Procent. Bei allen Beobachtungen waren sehr günstige Verhältnisse, nämlich sehr gutes, reines und vollständig durchlässiges Bettungsmaterial vorhanden. Probestücke, die aus solchen Schwellen herausgeschnitten wurden, welche nach Ablauf der angegebenen Beobachtungsdauer noch in der Bahn verblieben, zeigten vollständig gesunde Querschnittsflächen.

Oberingenieur Huber theilte die Resultate der auf einer österreichischen Bahn, nämlich der Kaiser Ferdinands-

*) Vers. d. Techniker d. Ver. deutscher Eisenbahnverwalt. 1876.

Nordbahn, seit einer Reihe von Jahren angestellten Beobachtungen mit.

Darnach hat die Auswechslung betragen: Bei nicht imprägnirten Eichenschwellen nach 12jähriger Benützung 74·48 Procent. Bei mit Chlorzink imprägnirten Eichenschwellen nach 7 Jahren 3·29 Procent. Bei mit kreosothaltigem Theeröl imprägnirten Eichenschwellen nach 6 Jahren 0·09 Procent. Bei mit Chlorzink imprägnirten Kiefernschwellen nach 7 Jahren 4·46 Procent. Die imprägnirten Kiefernschwellen, von denen die angeführten Beobachtungen vorliegen, wurden im Jahre 1869 auf den Stationsplätzen der Mährisch-Schlesischen Nordbahn verlegt.

Bei der Ausschl. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn wurden die Eichenschwellen und harten Langhölzer entweder mit kreosothaltigem Theeröl oder mit Zinkchlorid, die Kiefernschwellen durchwegs mit Zinkchlorid, und die weichen Brückenhölzer entweder mit letzterem allein oder mit einem Gemische von Zinkchlorid und Carbolsäure imprägnirt. Nicht imprägnirte Hölzer kamen für den Oberbau überhaupt nicht zur Verwendung.

Bei der Imprägnirung mit kreosothaltigem Theeröl werden die Hölzer vor der Imprägnirung im Trockenofen einer allmählich sich steigernden Erwärmung bis zu 130 Grad C. ausgesetzt, und wird mit derselben so lange fortgefahren, bis keine Wasserdämpfe mehr entweichen und die Hölzer gleichmäßig bis ins Innerste erwärmt sind. Die Hölzer werden hierauf sofort im warmen Zustande in die eisernen Imprägnirungscylinder gefahren, welche sodann luftdicht geschlossen werden. Hierauf wird die Luft so lange verdünnt, bis sie höchstens 22 Procent von der Dichte der äußeren Luft beträgt. Diese Luftverdünnung muß längstens nach Verlauf von 30 Minuten hervorgebracht sein und noch durch weitere $1^1/_2$ Stunden unterhalten werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird unter anhaltender Mitwirkung der Luftpumpe der Cylinder mit kreosothaltigem Theeröl gefüllt, welches vorher auf 50 Grad C. erwärmt wurde. Hierauf wird mittelst der Druckpumpe ein Ueberdruck von mindestens

7 Atmosphären erzeugt, welcher während weiterer drei Stunden zu unterhalten ist. Der Unternehmer darf nur solche aus Theer der Steinkohle, Braunkohle, des Holzes oder Torfes gewonnene, kreosothaltige Oele anwenden, deren Siedepunkt über 165 Grad C. liegt und welche mindestens 10 Procent durch Behandlung mit concentrirter Alkalilösung nachweisbares Kreosot, beziehungsweise Carbolsäure enthalten. Der Wassergehalt darf dabei 6 Procent nicht übersteigen. Das Imprägnirungsöl muß ferner dünnflüssig, derart frei von beigemengten ungelösten Stoffen sein, daß es auf lufttrockenes Holz gebracht eindringt, ohne andere als ölige Rückstände auf der Oberfläche zu hinterlassen. Es muß jedoch auch so dickflüssig sein, daß es nach der Imprägnirung vollständig in den Poren des Holzes zurückgehalten wird. Die Aufnahme der Hölzer an Imprägnirungsstoff hat zu betragen:

für 1	Stück	Eichenschwelle	mindestens	7·5	Kgr.
» 1	»	Kiefernschwelle	»	18·0	»
» 1	Cbm.	Eichenholz	»	76·5	»
» 1	»	Kiefernholz	»	183·6	»

Bezüglich der **Imprägnation von Grubenholz** liegen ebenfalls Erfahrungen vor.*)

Das Imprägniren verschiedener Holzsorten, als Eiche, Kiefer, Buche und Hainbuche, mit Eisenvitriol und Kalk hat folgende Resultate ergeben:

1. Eiche. Den besten Erfolg hat Eisenvitriol, 300 Gr. auf 1 Liter Wasser vier Tage einwirkend.

2. Kiefer. Am besten ist Eisenvitriol, 150 Gr. auf 1 Liter Wasser durch acht Tage wirkend; dann folgt Kalk, und zwar zuerst 5 Kgr. pro Festmeter durch einen Tag, 10 Kgr. durch vier Tage und schließlich Eisenvitriol 300 Gr. durch acht Tage.

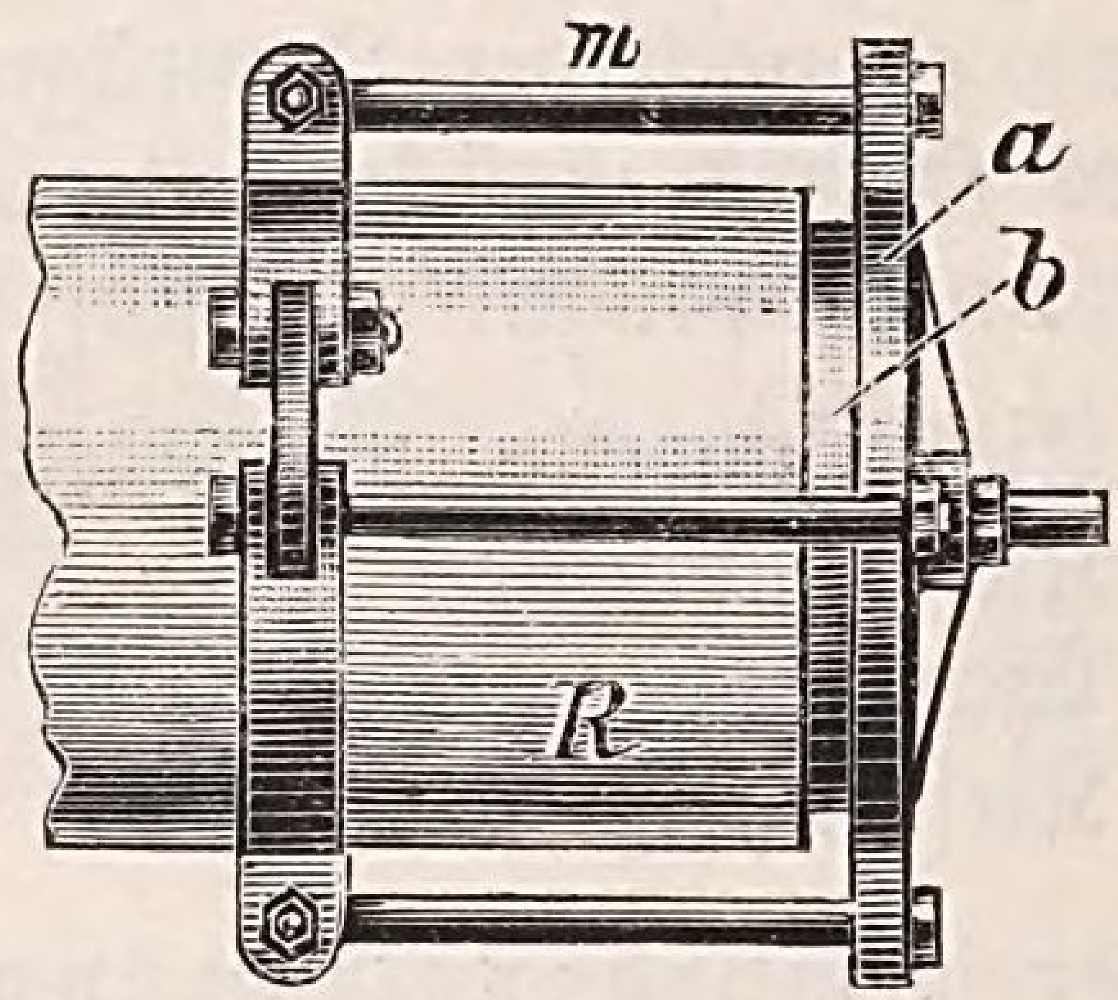
3. Buche. Kalk ist unbedingt vortheilhafter als Eisenvitriol, und zwar von ersterem 5 Kgr. durch vier Tage besser als 10 Kgr. durch acht Tage.

*) Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, 1881.

4. Hainbuche. Am besten ist Eisenvitriol 300 Gr. durch acht Tage, welchem Kalk 10 Kgr. durch acht Tage sehr nahe steht.

Durch ein lang andauerndes Bad in einer Eisenvitriollösung wird das Holz zerbrechlich; man beschränkt sich deshalb darauf, die Grubenhölzer lediglich während 24 Stunden in eine Eisenvitriollösung — 150 Gr. Eisenvitriol auf 1 Liter Wasser — einzutauchen; hierbei dringt die Eisenvitriollösung kaum 1 Cm. tief in das Holz ein. Für die Nadelhölzer scheinen die verdünnten Lösungen vortheilhafter zu sein.

Fig. 1.



Vorrichtung zum Imprägniren von Baumstämmen, Balken u. dgl. von E. Porr.

Eine nicht zu übersehende und in der Hauptsache einfache Vorrichtung zum Imprägniren von Baumstämmen, Balken u. dgl. hat E. Porr angegeben.*) Auf die Stirnfläche der Baumstämme wird mit einem Gummiring b (Fig. 1) eine Verschlußplatte a gedichtet, mit deren Hilfe die Imprägnirungsflüssigkeit in die Poren des Holzes eingepreßt wird. Zur Befestigung der Verschlußplatte dient hier ein mehrtheiliger Ring R, der, um den Baumstamm gelegt, durch Schrauben und Hebel derart zusammengezogen werden kann, daß an der Innenseite des Ringes befestigte Stifte oder Messer radial in den Baumstamm eindringen

*) D. R. P. Nr. 65661; E. Porr in Doboj-Bosna, Bosnien.

und dadurch eine Verschiebung des Ringes beim Anziehen der Schraube m, die ihn mit der Dichtungsplatte verbindet, verhindern.

Eine andere Art der Imprägnirung schlug Liebau vor.*) Den Kern der Holzpfähle — es handelt sich hier vorzugsweise um die Imprägnirung von Holzpfählen — bohrt man aus, so weit sie später in die Erde oder in das Wasser reichen sollen, füllt die Bohrung nach dem Einsetzen der Pfähle und Verschluß des unteren Endes des Bohrloches durch Eintreiben einer starken Metallkapsel mit einem Imprägnirungsmittel, wie Metallsalzlösungen, Theer, Theeröl oder Kreosot, besonders aber Kienöl, indem man diese Stoffe durch eine obere seitliche Bohrung einführt, und füllt auch später von diesen Mitteln in dem Maße, wie sie vom Holze aufgesaugt werden, nach.

Da Holzgebinde häufig zur Aufnahme und Bewahrung von Fetten, fetten Oelen, sowie von Petroleum benützt werden und von diesen Stoffen aufsaugen, hat man eine Imprägnation derselben besonderer Art empfohlen. In 1000 Gr. filtrirtem Wasser werden gelöst 110 Gr. Eisenvitriol, worauf man zusetzt 20—500 Gr. Leim auf 400 Gr. der Lösung und nun 12 Stunden lang stehen läßt. Auf je 500 Gr. Leim setzt man dann zu 600 Gr. Melasse, 20 Gr. Rohzucker und endlich 600 Gr. Eisensulfatlösung. Man erwärmt auf dem Wasserbade, wodurch die Mischung flüssig wird und mittelst Pinsel auf die Holzfläche aufgetragen werden kann. Bei Gebinden gießt man eine entsprechende Menge durch das Spundloch in das Faß und kollert nun dasselbe in der Art, daß alle Innentheile mit der Masse überzogen werden.**)

Sehr beachtenswerth erscheint der Vorschlag Kretzschmar's,***) die Hölzer mit harzsauren Metalloxydlösungen zu tränken. Er empfiehlt die möglichst trockenen

---

*) D. R. P. Nr. 50295; H. Liebau in Magdeburg-Sudenburg.
**) Seifenfabrikant, 1889. — Chem.-techn. Repert. 1889, I, 1
***) Chemiker-Ztg., Cöthen 1889.

Hölzer mit 10procentigen Lösungen von Zink-, Kupfer-, in beschränktem Maße Antimonverbindungen durch mehrmaliges Bestreichen zu tränken und hierauf mehrfach mit Harzseifelösung zu bestreichen. Zur Herstellung der Harzseife werden 1000 Theile feinst gepulvertes Colophonium in 3000 Theilen einer erhitzten 10·5procentigen Natronlösung — 315 Gr. Aetznatron auf 3 Liter — in kleinen Antheilen eingetragen. Um eine, besonders bei weichen Hölzern, etwa zu befürchtende störende Schwärzung zu vermeiden, erfolgt noch eine letzte Behandlung der Hölzer mit ungefähr 4—5 Procent Essigsäure oder Holzessig. Dieser saure Anstrich hat unbedingt zu erfolgen, wenn ein späterer Anstrich mit Farbe folgen soll, da gewisse Farben durch vorhandenes Alkali ungünstige Abtönung erfahren könnten. Für Hölzer, welche stets in Berührung mit Wasser sind, wird eine mit Harzsäure übersättigte — mit Ueberschuß von Colophonium gekochte — Harzseife verwendet. Die Behandlung der Rinde der Bäume in gleicher Weise mit harzsauren Metallverbindungen, namentlich Kupfer, hält Kretzschmar für angezeigt; hier müßten natürlich sehr dünne Lösungen verwendet werden.

Es dürften hier überhaupt einige Bemerkungen über die Anwendung harzsaurer Metalloxyde zur Holzconservirung im großen Maßstabe niedergelegt werden.

Die Preissteigerung des Phenols, sowohl der reinen Producte als der niedergrädigen, läßt es überhaupt nicht unerwünscht erscheinen, für diejenigen Verwendungsarten, welche große Massen dieses Körpers verbrauchen, Ersatzstoffe zu finden. Solche besitzt man in den Harzsäuren*) — Abietinsäure, Pimarsäure u. s. w. — eine Substanz, welche gewissermaßen die Natur selbst verwendet, um die Holzfaser gegen atmosphärische Einflüsse und parasitäre Angriffe zu schützen, und welche, da sie ein in großen Mengen gewonnenes Nebenproduct repräsentirt, sehr billig zu stehen kommt. Das durch Alkalien löslich gemachte Colophonium liefert mit den Oxyden der meisten Metalle Verbindungen, welche in Wasser

*) Chemikerzeitung, 1889.

nicht löslich sind, jedoch ähnlich den unlöslichen basischen Wismuthverbindungen antiseptisch wirken und einen den Farblacken nicht unähnlichen physikalischen Charakter besitzend, sich auf und in die Faser nicht auswaschbar niederschlagen.

Um diese Verbindungen in der Faser zu erhalten, durchtränkt man einfach — es handelt sich hier hauptsächlich um die Oberflächenconservirung — dieselbe mit dem das betreffende Metalloxyd enthaltenden Salz und fällt dasselbe dann durch ein- oder mehrmaliges Bestreichen mit der alkalischen Harzlösung. Eine 10procentige Lösung der käuflichen Salze — Zink- und Kupfersalze — in weichem, wenn möglich destillirtem Wasser, genügt in den meisten Fällen. Die Harzlösung wird erhalten, indem 1000 Theile Colophonium möglichst fein pulverisirt — wie bereits angegeben — und in 3000 Theilen einer 10·5procentigen Natronlösung — 315 Gr. Aetznatron auf 3 Liter —, die mittelst Abdampf auf dem Bade erhitzt wird, unter Umrühren bis zur Lösung in kleinen Portionen eingetragen werden. Die zu behandelnden Gegenstände müssen möglichst trocken sein.

Man bestreicht zunächst die betreffende Oberfläche mit der Metallsalzlösung, und zwar so, daß eine stehende Nässe erreicht wird, und wartet einige Stunden bis zur erfolgten Aufsaugung. Nachdem diese Manipulation noch zweimal wiederholt worden ist, läßt man am besten über Nacht stehen und trägt erst dann mittelst Pinsels die Harzseife auf.

Erscheint die Fläche nach mehreren Stunden annähernd trocken, so erfolgt eine nochmalige Behandlung mit der Harzlösung. Da bei vielen und besonders bei weichen Hölzern, wie vorausgehend schon bemerkt wurde, eine störende Schwärzung eintreten würde, so erfolgt die letzte Behandlung mit einer verdünnten, circa 4—5procentigen Lösung von Essigsäure, die bei großen Gegenständen durch Holzessig, der auf ungefähr diesen Titer gebracht ist, ersetzt wird. Diese letztere Operation muß, wie erwähnt, auch unbedingt ausgeführt werden, sobald ein späterer Ueberzug mit einer Farbe erfolgen soll, deren Wahl nicht in der Hand des

Arbeitenden liegt, da, wenn dies nicht geschieht, verschiedene Farben, wie Neapelgelb, basisch-chromsaures Blei — Chromroth —, Berggrün und Scheel'sches Grün, eine ungünstige Abtönung erfahren. Weil die Kosten der letzteren neutralisirenden Behandlung minimale sind, so ist anzuempfehlen, dieselbe nie zu unterlassen. Nach dem Trocknen darf die Fläche nasses rothes Lackmuspapier nicht mehr bläuen.

Endlich kann für stets mit Wasser in Contact befindliche Gegenstände die Harzlösung derartig modificirt werden, daß man eine mit Harzsäuren übersättigte Lösung anwendet. Man erreicht dies dadurch, daß man so lange Colophonium einträgt, bis die letzten Theile des Pulvers sich erst nach halbstündigem Erhitzen lösen. Geht man noch weiter, so ist später das Eintrocknen schwer zu erreichen; auch diese Lösung reagirt noch alkalisch. Die mit derselben behandelten Gegenstände bleiben circa zwei Tage stehen und werden dann mit Werg abgerieben; erst dann erfolgt der schwach saure Anstrich. Diese letztere Methode erfordert jedoch einige Uebung und die Einhaltung einer Anzahl Bedingungen.

Von den Zinkverbindungen kommt hauptsächlich Chlorzink in Betracht, von den Kupfersalzen ist nur das Sulfat brauchbar.

Imprägnirung des Holzes mit Kreosotöl wendet F. S. Clark an.*) Man setzt das Holz der Hitze, dem Vacuum und dem Einpressen von Oel aus. Die erste Procedur ist ein künstliches Altmachen, was durch überhitzten Wasserdampf bewirkt wird. Gleichzeitig mit dem Trocknen wird eine Druckerniedrigung bei 26 Zoll Quecksilber erzeugt. Dadurch werden Eiweißsubstanzen des Holzes coagulirt und die Feuchtigkeit entfernt. Nach dem Trocknen wird 48·8 (49) Grad C. warmes Oel in den Cylinder gepumpt und ein Druck erzeugt. Ein besonders wichtiger Vortheil des Kreosotirens ist, daß weiches Holz durch das Verfahren ebenso dauerhaft wird wie hartes. Es hat sich

*) Journal of the Society of Chemical Industry. — Deutsche Chem.-Ztg. 1890.

gezeigt, daß für das Conserviren des Holzes namentlich die Unlöslichkeit und Nichtflüchtigkeit des Conservirungsmittels wichtig ist. Vergleichende Versuche über die Wirksamkeit der Producte zur Präservirung von Bauholz, das der zersetzenden Wirkung von Wasser und Seewürmern unterlag, ergaben, daß Holzkreosot dem gewöhnlichen Kohlentheerkreosot und den verschiedenen, von Zeit zu Zeit als Präservirungsmittel vorgeschlagenen Metallsalzen bei weitem überlegen ist.

Trotz dieser warmen Empfehlung der Verwendung von Kreosot zur Holzpräservirung scheint aber die Behandlung desselben mit Naphtalin noch weit bessere Ergebnisse zu liefern. Das Aitkon'sche Verfahren,*) um welches es sich hier handelt, ist zugleich sehr einfach: Man legt das zu präservirende Holz, welches frisch oder abgelagert sein kann, in auf 82—93 Grad C. — je nach der Stärke des Holzklotzes für 2—12 Stunden — erwärmtes und geschmolzenes Naphtalin. Das Naphtalin löst die Eiweißverbindungen auf, verdrängt den Saft und das Wasser des Holzes, wird dann fest und durchdringt die ganze Masse. Das naphtalisirte Holz kann in jeder Art weiter bearbeitet werden und wird von allen kleinen Lebewesen gemieden.

Weit weniger Erfolg verspricht ein Verfahren,**) welches neben den zum Tränken des Holzes gegen Fäulniß schon gebräuchlichen Metallsalzen — Salzen von Eisen, Zink, Kupfer u. dgl. — eine Harzkreosotseife verwendet, welche man durch Verseifen eines Gemisches von Harz und rohem Buchenholzkreosotöl mit Natronlauge herstellt. Die Harzkreosotseife, mit welcher man das Holz nach der Einwirkung der Metallsalze tränkt, fällt aus denselben innerhalb der Faser des Holzes unlösliche Salze.

---

*) Engineering. — Pharm. Rundsch. Prag 1891.

**) D. P. Nr. 53691. Actiengesellschaft der vereinigten Arader und Csanader Eisenbahnen in Arad.

Als ein Verfahren, welches, wenn es richtig ausgeführt wird, sehr erfolgreich ist, kann man das Mineralisiren des Holzes bezeichnen. Adrian von Berkel*) ließ sich eine darauf hinarbeitende Methode patentiren. Wenn man Kalkmassen mit Lösungen von Kieselflußsäure in Berührung läßt, so entsteht nicht allein kohlensaurer Kalk, sondern es bildet sich unter Zersetzung der Kieselflußsäure Fluorcalcium (Flußspat), kieselsaurer Kalk und Kieselsäure. Läßt man die angegebenen Reactionen sich in einem porösen Holz vollziehen, welches mit den angegebenen Lösungen von Kalk und von Kieselsäure nacheinander imprägnirt wurde, so entsteht innerhalb der Holzsubstanz Flußspat, kieselsaurer Kalk und Kieselsäure, welche Bestandtheile alsdann das Holz gewissermaßen versteinern. Wendet man neben den genannten Agentien bituminöse, harzige, fettige, ölige Flüssigkeiten zur gleichzeitigen Imprägnirung des Holzes an, so wird das Holz widerstandsfähig gegen alle Einflüsse der Feuchtigkeit und gleichzeitig gewissermaßen mineralisirt, so daß man die angegebene Art der Behandlung des Holzes als wirksamste Imprägnirungsmethode bezeichnen kann. Das hierauf sich gründende Verfahren besteht nun darin, daß man die zu imprägnirenden Hölzer in einer gesättigten Kalkwasserlösung oder in Kalkmilch einige Zeit, je nach Maßgabe der Porosität des Holzes, behandelt, beziehungsweise kocht und dann dieselben trocknet. Mittelst des bekannten Verfahrens unter Anwendung des Vacuumimprägnirkessels werden dann die trockenen, kalkhaltigen Hölzer mit einer entsprechenden Mischung von Kieselsäure mit Mineralöl oder anderen bituminösen, harzigen, fettigen, öligen Flüssigkeiten, welche zwecks größerer Dünnflüssigkeit erwärmt sind, imprägnirt, einige Zeit unter Ueberdruck gehalten und dann wieder getrocknet. Das Arbeitsverfahren kann indessen auch in umgekehrter Reihenfolge oder so vorgenommen werden, daß Kieselflußsäure, Kalk und Bitumen, jedes für sich imprägnirt, oder auch erst die Kieselflußsäure und

*) D. R. P. Deutscher Bauunternehmer. — Hess. Gewerbebl. 1887.

dann Bitumen, mit Kalkmilch gemischt, zugeführt wird. Außer Kalkwasser würden auch noch andere mit der Kieselsäure in Verbindung gebrachte Reagentien die praktische Ausübung der Erfindung gestatten und eine Versteinerung des Holzes in gleichwerthiger Weise hervorrufen. Imprägnirt man beispielsweise einen Holzblock mit verdünntem Wasserglas oder auch Alaun und verdunstet dann das Wasser daraus mittelst Trocknung, so bleibt in der Holzsubstanz als Rückstand Kieselsäure und Natron, beziehungsweise Aluminium. Imprägnirt man nun weiter mit einem Gemenge von bituminösen Stoffen und Kieselsäure, so erhält man im Holze Kieselsäure und Kryolith, welche Bestandtheile die Holzsubstanz mit noch besserem technischen Effect versteinern und dieselbe gleichzeitig in Folge der Anwesenheit des Bitumens gegen Feuchtigkeit undurchdringlich machen.

Als eine in vielen Fällen anwendbare und längere Zeit Schutz bietende Imprägnirungsmasse für Fässer*) hat sich eine Lösung von je zwei Gewichtstheilen Colophonium und Paraffin in 4 Gewichtstheilen Benzin, welcher Lösung noch 1 Gewichtstheil Schlämmkreide zugesetzt wird, bewährt. Durch die Anwendung dieser Tinctur kann die Fäulniß des Holzes, das Rosten der Reifen verhindert und die Haltbarkeit der Gebinde erhöht werden. Uebrigens beruht der Hauptwerth dieses Verfahrens nur in einer mehr äußerlichen Präparation.

Die Sicherung der Holzpfähle, überhaupt die Imprägnirung aller in die Erde versenkten Holztheile, hat ungemein viele Vorschläge ins Leben gerufen.

Lindheimer's Verfahren**) besteht darin, daß man den Pfahl ganz oder zum mindesten so weit, als er in der Erde stecken soll und noch 15 Cm. höher mit einem dichten conservirenden Mantel versieht. Man verfährt folgendermaßen: Nachdem der Pfahl durch natürliche oder künstliche Trocknung von aller ihm innewohnenden Feuchtigkeit be-

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1893.

**) D. R. P.; Otto Lindheimer in Frankfurt am Main.

freit worden ist, wird er — beziehungsweise sein unteres Ende — circa 15 Cm. höher, als er in der Erde stecken soll, mit einem einige Millimeter dicken Mantel von Papierbrei oder Pappendeckelbrei umkleidet. Die Umkleidung erfolgt vortheilhaft mit einer der Form des Pfahles entsprechend gestalteten hydraulischen Presse, welche den Brei gleichmäßig und fest um den Pfahl herumlegt und andrückt. Das Wasser wird dabei vollständig mechanisch aus dem Papierstoffmantel ausgepreßt und dieser alsdann natürlich oder künstlich vollständig ausgetrocknet. Nach dem Trocknen ist der Pfahl mit einem sehr porösen, aufsaugungsfähigen Mantel umkleidet und dieser wird nunmehr mit einer conservirenden Flüssigkeit — Asphalt, Kreosot, Sublimat oder dergleichen — imprägnirt derart, daß sich eine verhältnißmäßig dicke, fäulnißwidrige Kruste um den Stamm bildet, durch welche er vor jeder Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit vollständig geschützt wird. Dies wird er noch mehr, wenn die Kruste mehrmals mit Lack angestrichen wird, ein Anstrich, welcher nach dem Trocknen in Heizöfen wiederholt wird. Der ganze Pfahl, sei er ganz oder theilweise mit fäulnißwidriger Kruste versehen, wird darauf mehrmals mit Lack oder Firniß überzogen, um einestheils die obere Partie gegen den Einfluß feuchter Niederschläge zu schützen, anderseits aber auch, um die Risse und Poren im Holze, in welche sich Ungeziefer einnisten könnte, zu verschließen. Um den Mantel um den Pfahl zu erhalten, kann man auch trockenen Pappendeckel in der Weise präparirt um den unteren Theil des Pfahles legen, daß man den Pappendeckel an denjenigen Stellen, an welchen er sich übereinanderlegen soll, abschärft und hydraulisch fest aufeinander preßt. Auch empfiehlt es sich bei allen Arten von Umwicklungen, daß man einige kupferne Nägel durch die Papier- oder Pappendeckelmasse einschlägt, welche verhindern, daß der Mantel sich loslöst oder seine Lage verändert.

Von nur untergeordneter Bedeutung scheint ein Verfahren der Conservirung der Holzpfähle*) zu sein,

*) Norddeutsch. Wirthschaftsfr. 1889.

nach welchem die Pfähle, vorher gut ausgetrocknet, einige Tage mit dem Ende, welches in die Erde kommen soll, 30—40 Cm. tief in Kalkwasser gestellt und dann, wenn sie herauskommen und wieder trocken geworden sind, mit verdünnter Schwefelsäure bestrichen werden. So behandelte Hölzer werden, heißt es, steinhart und sind weit dauerhafter als solche, welche angekohlt oder mit Theer bestrichen sind.

Es handelt sich also hier um die Bildung von schwefelsaurem Kalk an der Oberfläche der Pfähle. Da nicht viel Hoffnung bestehen kann, daß das Kalkwasser erheblich tief eindringt, wird die Bildung des schwefelsauren Kalks fast ausschließlich nur an der Oberfläche stattfinden. Dieser Schutz ist aber bei der Vergänglichkeit des schwefelsauren Kalkes nur ein sehr vorübergehender und zweifelhafter. Sicher ist, daß heiße Theerimprägnirungen viel wirksamer, namentlich für einen längeren Zeitraum, sind.

Auch der folgenden Methode der Conservirung der Telegraphenstangen*) wird man das Prädicat empfehlenswerth nicht zutheilen können.

Man gräbt in den Boden ein Loch von 60 Cm. Tiefe, in welches man 110—140 Gr. krystallisirten Kupfervitriol giebt; dann setzt man die Stange ein. Das Salz dringt nach und nach in die Poren des Holzes ein, welches schließlich eine grüne Farbe annimmt. Von Zeit zu Zeit erneuert man den Einguß von Kupfervitriol. Diese Methode wird, wie man versichert, schon seit längerer Zeit in Norwegen angewendet und soll bis jetzt sehr gute Resultate ergeben haben.

Neu ist bei derselben nur die Art und Weise, wie das Salz — der Kupfervitriol — dem Holze zugeführt wird; nämlich man überläßt der Bodenfeuchtigkeit das Lösen des Salzes. Die Methode mag ja billig sein, allein der allerdings kostspieligeren Imprägnirungsart unter Druck vor dem Einbringen der Hölzer in den Boden kann sie an Erfolg unmöglich gleichkommen.

---

*) Elektrotechniker, 1889.

Die unteren Enden der in die Erde zu versenkenden Pfähle durch Verkohlen oder Betheeren zu conserviren, ist ein längst bekanntes Verfahren. Genügende Sicherheit wird aber bekanntlich nur dann erreicht, wenn nie das eine Mittel ohne das andere angewendet wird.

Werden nämlich die Pfähle nur verkohlt, ohne einen Theeranstrich zu erhalten, so saugt die an der Oberfläche gebildete Holzkohle Luft und Feuchtigkeit ein und bringt sie in Berührung mit dem inneren Holze, wodurch solches dem Faulen ebensosehr und noch mehr ausgesetzt wird, als wenn die Verkohlung unterblieben wäre. Giebt man dagegen dem Holze einen Theeranstrich, ohne daß eine Verkohlung voranging, so haftet dieser allein nicht fest auf dem Holze.

Man muß daher die Pfähle, so weit sie in der Erde stecken sollen, oder bei wechselndem Wasserstande der Durchnässung ausgesetzt sind, oberflächlich verkohlen und dieselben hierauf, wenn die Kohle noch nicht ganz abgekühlt ist, so lange mit frischem Holztheer bestreichen, bis die Kohlenschichte nichts mehr davon einsaugt, also vollständig mit Theer imprägnirt ist. Der in dem Theer enthaltene Holzessig, sowie das flüchtige Oel, welches demselben innewohnt, verdunsten während des Austrocknens und lassen ein festes Harz zurück, welches die Poren der Holzkohle ausfüllt und mit dieser einen luftdichten, unverweslichen Ueberzug bildet.

Nothwendig ist hierbei, die Verkohlung und den Theeranstrich noch etwas über die Stelle gehen zu lassen, bis zu welcher die Pfähle oder sonstiges Holzwerk in die Erde versenkt oder bei wechselndem Wasserstande der Durchnässung ausgesetzt sind, da erfahrungsgemäß dies die Stellen sind, wo die Fäulniß am raschesten überhand nimmt.

Aehnlich diesen Verfahrensarten ist eine andere Methode, welche sich als ein einfaches und billiges Holzconservirungsmittel empfiehlt und die nach J. Stenbäck*) in Finnland verbreitet und erprobt ist.

---

*) Bayer. Industrie- und Gewerbebl. 1887.

Es besteht die Manipulation einfach darin, daß das Holz mit einer Mischung von Petroleum und Holz- oder Gastheer bestrichen wird. Durch Petroleum kann der Theer beliebig dünnflüssig gemacht werden, wodurch er sehr tief in das Holz eindringt und demselben eine angenehme, lichtbraune Färbung ertheilt.

Soll der Anstrich zugleich feuerbeständig gemacht werden, so wird der Theer dicker aufgetragen und noch feucht mit Lehmstaub — trocken — überstreut, was jedoch das gefällige Aussehen des lichten Theeranstriches nicht hat.

Zu erwähnen ist noch der Vorschlag zu einer Metallisation des Holzes, welcher von Johann Rubeničck gemacht wurde, wobei gleich bemerkt sei, daß dieses Verfahren ein im Erfolge höchst zweifelhaftes, in der Ausführung aber ein unbedingt nicht praktisches ist.

Das bezügliche Verfahren besteht darin, daß das Holz zuerst mit alkalischer kaustischer Lauge behandelt wird und in derselben mehrere Stunden bei einer Temperatur von 75—87·5 Grad C. liegen muß; hierauf begießt man dasselbe mit einer Verbindung von Schwefelwasserstoff und Calcium — also mit Calciumsulfhydratlösung — der nach einer Dauer von 34—36 Stunden eine concentrirte, aus Schwefel und Aetznatron gemischte Auflösung zugesetzt wird. In dieser Auflösung, welche 37·5—50 Grad C. Wärme erhält, bleibt das Holz 48 Stunden und wird zuletzt auf $1^1/_2$—2 Tage in eine Flüssigkeit von essigsaurem Blei eingetaucht.

Das in solcher Weise bearbeitete Holzmaterial, welches bei mäßiger Temperatur allmählich getrocknet und vermittelst eines Polirwerkes abgerieben wird, soll einen vollkommenen metallischen Glanz erhalten, der durch Abglätten mit Blei- und Zinkplättchen und zuletzt mit Glas noch erhöht werden kann.

Zum Schutze des Holzes gegen die Einflüsse der Witterung hat Eisenbahn-Betriebssecretär Max Regens-

berg in Paderborn*) eine Methode angegeben, welche Imprägnirung und Anstreichen miteinander verbindet.

Man bestreiche zunächst das möglichst entrindete Holz zweimal mit einer kochend heißen Lösung von 12 Gr. verwitterter Soda — Soda, die längere Zeit an der Luft gelegen — in 1 Liter destillirtem oder Regenwasser, und zwar mit einer Pause von etwa 5 Minuten zwischen beiden Anstrichen.

Darnach nehme man eine kochend heiße Lösung von 8 Gr. möglichst fein gepulvertem doppeltchromsauren Kali, 17 Gr. gebranntem, fein gepulvertem Kalialaun in 1 Liter destillirtem oder Regenwasser zum zweimaligen Anstrich, mit einer Pause von etwa 7 Minuten zwischen beiden Anstrichen.

Zuletzt bestreiche man mit einer kochend heißen Lösung von $^1/_{10}$ Liter Natronwasserglas in 1 Liter destillirtem oder Regenwasser zweimal, indem man den zweiten Anstrich nach etwa 3—4 Minuten macht.

Das Holz ist nunmehr gegen die Wirkung der Witterung vollständig geschützt.

Der Zweck des Verfahrens ist folgender:

Die angewandte Sodalösung wirkt einerseits auf im Holze befindliche Stoffe, wie Gerbstoff, Harz u. s. w., lösend, anderseits auch erwärmend, so daß sich die Poren des Holzes erweitern und somit, da gleichzeitig auf die vorhandenen Stoffe lösend eingewirkt wird, die nachfolgenden Salzlösungen besser in das Innere des Holzes eindringen können. Das doppeltchromsaure Kali, für etwa eindringende Insecten und Pilze giftig, hält dieselben zurück. Doppeltchromsaures Kali und Kalialaun bilden einen Niederschlag von chromsaurer Thonerde, der die Poren des Holzes verdichtet, nachdem dieselben vorher ebenfalls durch diese Salze schon zusammengezogen sind.

---

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1879.

Natronwasserglas wirkt ebenfalls zusammenziehend auf die Poren des Holzes und bildet mit den anderen Salzen ein Silicat, welches die Poren des Holzes noch mehr verdichtet.

Endlich wirken doppeltchromsaures Kali und Natronwasserglas verhärtend, gleichsam versteinernd auf die Fasern des Holzes.

Das Verfahren dürfte namentlich bei Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Einfriedungen, Ueberdachungen, Schiffswänden, von Holz aufgeführten Schuppen u. s. w. anzuwenden sein.

In der »Weinlaube« (1880) wurden die verschiedenen Methoden zur Conservirung der Holzpfähle übersichtlich zusammengestellt.

Für Rebpfähle: Imprägniren mit Leinöl; die Pfähle werden mit Leinöl bestrichen, welchem so viel Holzkohlenpulver zugemischt ist, daß die Mischung die Consistenz der gewöhnlichen Oelfarbe erhält.

Verfahren mit Kalkpräparaten: Das Holz wird zunächst mit Seifenwasser getränkt, dann mit der Lösung eines Kalksalzes behandelt oder in eine Säure getaucht.

Kochsalz: Das gut ausgetrocknete Holz wird entweder in eine starke Salzlösung getaucht oder mit derselben bestrichen. Den in die Erde zu steckenden Theil des Pfahles umgiebt man noch mit einer Lage dieses Salzes, welches sich durch die Feuchtigkeit des Bodens allmählich auflöst und sich dabei in das Holz zieht.

Kupfervitriollösung: Die zu imprägnirenden Hölzer werden zunächst zugespitzt und vorbereitet; sie kommen dann 8—12 Tage lang in eine Lösung von 1·5 Kgr. Vitriol in 1 Hkltr. Wasser. Dieses Verfahren eignet sich besonders für weichere, sonach auch wohlfeilere Holzgattungen, wie Akazie, Tanne, und der Porosität halber für Lärche, Buche, Kirsche, Pappel, Erle.

Steinkohlentheer: Man nehme behufs Imprägnirung möglichst trockene, im Winter geschlagene Hölzer, und lasse sie $^1/_4$ Stunde lang in folgender Mischung: Auf 50 Kgr. siedend gemachten Steinkohlentheer werden 3 Kgr. Kochsalz, 5 Kgr. Eisenvitriol, 3 Kgr. Alaun, 13 Kgr. Colophonium, je nach Verhältniß der größeren oder geringeren Consistenz des Theers genommen, gut gemischt und bis zur entsprechenden Dichtigkeit der Masse eingekocht. Sobald das Holz aus dem Theer herausgenommen wird, überstreue man dasselbe mit einem bereit gehaltenen Pulver, bestehend aus einer Mischung von 50 Kgr. hart ausgebrannten Steinkohlenschlacken, 5 Kgr. gestoßenem Eisenvitriol, 15 Kgr. pulverisirtem Kalk und einem beliebigen Quantum zerstoßenem Glas. Das so vorbereitete Holz wird an einem trockenen Orte aufbewahrt.

Colophonium: 25 Kgr. Colophonium werden mit 2 Kgr. Leinöl in einem eisernen Kessel erhitzt und unter fortwährendem Umrühren 150 Kgr. weißen Sandes und zuletzt 1 Kgr. Schwefelsäure und 1 Kgr. feingemahlenes Kupferoxyd hinzugefügt. Die Masse wird innig gemengt und noch heiß auf das Holz aufgetragen.

Um Holz dichter und härter zu machen und ihm eine schönere Farbe zu ertheilen, ließ sich Franks*) folgendes Verfahren patentiren.

Die Hölzer werden in einem dicht verschließbaren Behälter mit 1—2 Atmosphären Ueberdruck je nach ihrer Stärke und Länge mehr oder weniger lang behandelt; die entstehende laugenartige Flüssigkeit wird durch einen Hahn abgelassen, der geschlossen wird, wenn durch ihn nur noch reiner Dampf ausströmt; dann wird aus dem Behälter die Luft ausgepumpt, eine durch Einführung von Dampf in Kalkmilch mit $^1/_6$ Urinzusatz erhaltene Lösung einströmen gelassen und je nach Dicke u. s. w. des Holzes mehr oder weniger lang ein Ueberdruck von 1—4 Atmosphären gegeben.

---

*) D. R. P. 1880 von A. D. Franks in Hannover.

Was dabei der Urinzusatz leisten soll, ist für den, welcher die normalen Bestandtheile desselben kennt, ganz unerfindlich; auch ist nicht einzusehen, weshalb die Auslaugung der Hölzer das Holz dichter, härter oder gar schöner machen sollte.

Endlich ist hier noch bemerkenswerth, daß man zur Conservirung von in der Erde vergrabenen Holztheilen vorgeschlagen hat, den Holzpflock oder den Holzbestandtheil in der dem Wachsthum verkehrten Richtung in die Erde einzusetzen. Es wurden Versuche gemacht mit Eichenholzstücken; diejenigen, welche man in der Richtung des Wachsthums in die Erde gesetzt hatte, waren nach zwölf Jahren verfault, wogegen andere in verkehrter Richtung vergrabene noch einige Jahre später erhalten waren.

Das Princip dieser Erscheinung beruht darauf, daß die Schimmelbildung in derselben Richtung fortschreitet wie das Wachsthum, und muß man deshalb die Capillarröhren des Holzes in verkehrter Richtung in die Erde vergraben, um dies zu verhindern.

In Belgien*) hat man Versuche gemacht, Holz mit einer Mischung von Guttapercha und Paraffin zu tränken. Man saugt die Luft aus den Poren des Holzes und läßt dieselben sich dann mit der geschmolzenen Mischung füllen, welche nach dem Erkalten erhärtet. Zu welchen Zwecken derartig imprägnirtes, überaus feuergefährliches Holz dienen soll, ist nicht klar.

Busse**) empfahl Phenolzinklösung, um Lagerhölzer und Kellergebälk in Brauereien, Brennereien u. s. w. zu conserviren. Die Lösung schützt die Hölzer vor Schwamm- und Fäulnißbildung, wodurch dieselben eine dreimal so große Haltbarkeit erreichen. Ebenso haben Hopfenstangen,

---

*) Chem. and. Drugg. Chem.-techn. Repert. 1885, I, 1.

**) Sächs. landw. Ztschr. Chemik.-Ztg. Cöthen. Chem.-techn. Repert. 1885, I, 1.

Baum- und Weinpfähle, sowie Bretter, die zu Mistbeeten bestimmt sind, mit Phenolzink imprägnirt, eine dreimal größere Haltbarkeit. Die Lösung wird mit einem Pinsel aufgetragen, am besten mit etwas Zinkasche vermischt. Der Anstrich wird vortheilhaft so oft wiederholt, als das Holz davon aufnimmt. Die mit Phenolzink behandelten Hölzer werden von Insecten gemieden, und bildet der Anstrich ein Präservativmittel sowohl gegen Schwamm, Pilz und Fäulniß, als auch gegen Wurmfraß.

Bekanntlich ist die größtmögliche Reinlichkeit bei der Weinbereitung und in der Kellerwirthschaft unbedingt erforderlich, um die verschiedenen Krankheiten und Mängel vom Weine ferne zu halten. Es ist daher der Reinhaltung der in der Kellerwirthschaft verwendeten Geräthe und Geschirre die größte Aufmerksamkeit zu widmen. Viele Weinkrankheiten, wie unter anderen der Essigstich, das Lang- oder Zähewerden, das Zickendwerden oder der Milchsäurestich, sowie das Bitterwerden, entstehen durch verschiedene Fermente oder Spaltpilze. In den Holzporen der Geschirre und Geräthe, welche mit irgend einem kranken Wein in Berührung gekommen sind, können sich leicht solche Krankheitsfermente festsetzen und sind selbst bei einer sorgfältigen Reinigung derselben, wenn nicht heißes Wasser verwendet wird, mit Sicherheit nicht zu entfernen, und können daher solche inficirte Geräthe die Ursache sein, daß selbst ganz gesunde Weine, welche später mit denselben in Berührung kommen, erkranken. Ebenso leicht treten auch auf Holz, wenn es feucht geworden und nicht gehörig austrocknen kann, Schimmelwucherungen auf und dringen Spaltpilze in dasselbe ein, wodurch das Vermodern und Vermorschen des Holzes bewirkt wird. Man hat zwar viele Mittel, um das Holz vor der Zerstörung durch den Einfluß der Spaltpilze, also vor dem Vermodern und Vermorschen zu schützen, sowie das Eindringen von Feuchtigkeit und anderer Stoffe in die Holzporen zu verhindern, doch sind die meisten da nicht anwendbar, wo der Wein mit den betreffenden Geräthen und Geschirren in directe Berührung kommt. So können

unter anderen alle Holzconservirungsmittel, welche aus Metallsalzen oder starkriechenden Theerproducten bestehen, in der Kellerwirthschaft nicht Anwendung finden, ebensowenig als solche Mittel, die vom Weine und anderen in der Kellerwirthschaft verwendeten Flüssigkeiten angegriffen oder gelöst würden. Nur dort, wo das Holzgeschirr oder Geräthe nicht mit Wein in ständige Berührung kommt, kann das Holz vor dem Eindringen von Feuchtigkeit und dem Festsetzen von Schimmelpflanzen und Spaltpilzen in den Holzporen durch einen Anstrich mit Oelfarbe oder auch durch einen einfachen Leinölfirnißanstrich ganz gut geschützt und auch die Reinhaltung sehr erleichtert werden. Es genügt daher für die Außenseite der verschiedenen in der Kellerwirthschaft verwendeten Bottiche, Kübel, Faßtrichter, Kufen und sonstigen Geschirre aus Holz ein solcher Anstrich, um deren Conservirung und Reinhaltung wesentlich zu erleichtern, desgleichen auch für die Holzbestandtheile der Pressen, Traubenmühlen, Pumpen u. s. w. Dort aber, wo die Geschirre und Geräthe aus Holz in dauernde oder auch nur vorübergehende Berührung mit Most oder Wein kommen, ist als Holzschutz- und Imprägnirungsmittel ein solcher Stoff zu verwenden, der für Wein sowohl als auch für alle anderen in der Kellerwirthschaft und bei der Weinbehandlung in Betracht kommenden Flüssigkeiten vollkommen indifferent und unlöslich ist. Eine solche Substanz ist das Paraffin und ist es durch Imprägnirung des Holzes mit Paraffin möglich, dasselbe vor dem Einflusse der Nässe sowohl, als auch vor dem Eindringen von Schimmel- und Pilzorganismen in die Poren vollständig zu schützen.

Selbstverständlich darf man nur vollkommen gereinigtes Paraffin, das ganz geruchlos und von alabasterähnlichem transparenten Aussehen ist, hierbei verwenden. Das Imprägniren des Holzes mit Paraffin ist leicht ausführbar, nur ist dabei darauf zu sehen, daß das Holz vollkommen ausgetrocknet sei, denn wäre das Holz nicht trocken, so würde das Paraffin nicht hinreichend tief in alle Holzporen eindringen, dabei aber auch das Verdunsten der Feuchtigkeit

aus dem Holze verhindert, oder doch erschwert und so das Verstocken und Vermodern des Holzes von Innen heraus herbeigeführt werden. Um Holzgeschirre mit Paraffin zu imprägniren, schmilzt man dasselbe in einem passenden Eisen- oder Kupfergeschirr über mäßigem Feuer und trägt das vollkommen geschmolzene Paraffin mit einem steifen Borstenpinsel gleichmäßig auf den betreffenden Holzgegenstand auf. Da jedoch das Paraffin schnell erstarrt, besonders wenn der betreffende Holzgegenstand eine niedere Temperatur hat, so dringt dasselbe bei einem solchen einfachen Anstrich nicht hinreichend tief in das Holz ein und bildet nur eine oberflächlich haftende, theilweise sich wieder abblätternde Schichte. Es ist daher nothwendig, daß nach ausgeführtem Anstrich das oberflächlich haftende Paraffin durch Anwendung einer genügenden Hitze wieder zum Schmelzen und so zum gründlichen Eindringen in die Holzporen gebracht wird. Dieses Einschmelzen des Paraffins kann man entweder durch einfaches Ueberfahren des Anstriches mit einem heißen Eisen oder besser noch mittelst der Stichflamme einer Spirituslöthlampe bewirken. Es wird dabei mit der Stichflamme der Löthlampe die oberflächliche Paraffinschichte des Anstriches geschmolzen, wobei auch das Holz hinreichend erhitzt wird, um das Paraffin vollständig aufzusaugen und alle Poren und allfälligen Risse im Holze mit Paraffin ausgefüllt werden. Auf diese Weise können alle Kellergeschirre im Innern, ferner das Holzwerk der Weinpressen, die Holzwalzen der Traubenmühlen, sowie alle anderen Holzgegenstände, soweit sie mit Most oder Wein in directe Berührung kommen, behandelt werden.

Bei kleineren Holzgegenständen, wie Holzpipen oder Faßhähnen, Faßzapfen und Faßspunden, führt man das Imprägniren mit Paraffin am einfachsten und zweckmäßigsten in der Weise aus, daß man diese gut ausgetrockneten Gegenstände in das geschmolzene Paraffin einlegt und darin so lange kochen läßt, bis keine Luftbläschen aus demselben mehr entweichen, worauf man sie aus dem geschmolzenen Paraffin herausnimmt, abtropfen läßt und abwischt.

Das Paraffin dringt beim Imprägniren in der angegebenen Weise in das Holz mindestens 4—5 Mm. ein, was hinreichend ist, um das Eindringen von Flüssigkeit in das Holz vollkommen zu verhindern und kann das auf diese Weise behandelte Geschirr leicht durch einfaches Ausspülen mit reinem Wasser nach dem Gebrauche gründlich gereinigt werden. Da bei dem mit Paraffin imprägnirten Holze alle Poren ausgefüllt sind, so können sich in denselben auch keine Krankheitsfermente oder Sporen von Schimmelpilzen festsetzen; ebensowenig ist bei dem so behandelten Holze ein Anschwellen durch Feuchtigkeit oder ein Zusammenziehen durch Austrocknen möglich, weshalb bei den mit Paraffin imprägnirten Geschirren ein Lecken oder Rinnen nicht mehr leicht vorkommen kann. Das reine Paraffin ist nicht nur gegen Wasser, Sprit, Laugen und Säuren, sondern auch gegen schwache wie auch starke Weine vollkommen indifferent, so daß mit den mit Paraffin behandelten Gefäßen selbst der feinste Wein beliebig lange Zeit in Berührung stehen kann, ohne daß derselbe leiden würde. Deshalb ist es auch sehr vortheilhaft, die Transportfässer für Wein und Spirituosen im Innern mit Paraffin zu imprägniren, weil dadurch die oft ebenso schädliche als unangenehme Schwendung des Weines selbst bei längerem Transporte fast auf Null reducirt wird, und gewährt bei Transportfässern das Paraffiniren derselben im Innern noch den Vortheil, daß dieselben, auch wenn sie auf dem Rücktransporte längere Zeit leer gestanden, weder schimmelig noch sauer werden, und durch Ausspülen mit kaltem Wasser leicht gereinigt werden können.

Die Kosten des Imprägnirens mit Paraffin sind gegenüber den Vortheilen, welche dieses Verfahren gewährt, kaum nennenswerth und ist auch noch zu berücksichtigen, daß dadurch ermöglicht wird, daß viele Geschirre, welche bisher aus dem schweren und theuren Eichenholze verfertigt werden, auch ganz gut aus leichten und billigen Holzgattungen erzeugt werden können, wenn man sie vor dem Gebrauche mit Paraffin behandelt, wodurch sie eine mindestens ebenso

große Dauerhaftigkeit erlangen, als wie solche aus gutem Eichenholz. Es gewährt dies bei größeren Bottichen und Kufen, besonders aber bei Gährkufen für Rothweine einen nicht zu unterschätzenden Vortheil. Antonio dal Piaz hat vor vielen Jahren das Imprägniren der Holzgeräthe mit Paraffin in der Kellerwirthschaft zuerst eingeführt*) und Gelegenheit gehabt, sich von den Vortheilen, welche dieses Verfahren gewährt, nach jeder Richtung hin zu überzeugen. Es wird dadurch nämlich nicht nur die Dauer der Geräthe wesentlich erhöht und die Reinhaltung derselben ungemein erleichtert, sondern die Ursache vieler Krankheiten und Fehler des Weines, wie Schimmel-, Bütten-, Holzgeschmack, sowie die verschiedenen Krankheiten, welche durch mit Schimmel und Krankheitsfermenten inficirte Geschirre entstehen, ferne gehalten. Zu bemerken ist noch, daß in mit Paraffin imprägnirte Holzgefäße keine heißen Flüssigkeiten kommen dürfen, da das Paraffin bereits bei + 50 Grad C. schmilzt.

Auch Anderen hat sich das Paraffiniren der Holzgefäße vorzüglich bewährt und doch liegt ein Grund vor, weshalb das Imprägniren mit Paraffin von den Praktikern nicht so geschätzt wird, wie das Lackiren. G. Pfister**) meint, daran sei der Umstand schuld, daß man an einem solchen Bottich nie recht sehen kann, ob er wirklich sauber geputzt ist oder nicht. Die Oberfläche hat nämlich immer eine weißlichgraue Färbung und fühlt sich stets schlüpfrig an. Er sagt sogar: Für gebrauchte Bottiche ist es kaum angezeigt, das Paraffiniren vorzunehmen.

Bemerkenswerth sind noch die Rathschläge, welche Pfister hinsichtlich der praktischen Ausführung der Imprägnirung mit Paraffin giebt. Er empfiehlt folgendermaßen zu verfahren: Man wärmt den Bottich wie beim Lackiren so lange an, bis er innen ganz heiß wird, stürzt denselben

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1892.

**) G. Pfister, Braumeister in München; Amerik. Bierbr., 1892.

aber dann nicht vom Feuer weg, sondern hebt ihn einfach etwas hoch — Boden immer oben — und stellt am besten drei gleich hohe Transportfässer an drei Ecken unter den Bottichrand, so daß man von unten hineinkriechen kann. Das Pinseln mit dem geschmolzenen, heißen Paraffin geht dann sogleich an, und zwar wird so lange aufgetragen, bis nichts mehr vom Holz eingesaugt wird und muß das Streichen natürlich so heiß als möglich geschehen. Am sichersten benützt man beim Schmelzen des Paraffins über offenem Feuer ein Thermometer und soll die Temperatur nicht unter 100 Grad C. und nicht über 125 Grad C. gehen. Nach dem Einstreichen und Erkalten ist der Bottich sofort zum Gebrauch fertig.

(Das Lackiren, welches Pfister sehr empfiehlt, wird bei Gährbottichen in folgender Weise ausgeführt: Hat man einen neuen, noch trockenen Bottich, so wird derselbe, ohne ihn vorher einzuwässern, durch einen Coaksofen gründlich ausgewärmt. Zu diesem Zwecke legt man zwei Balken parallel mit 1—1·5 Meter Abstand auf die Erde, stellt dazwischen in die Mitte den richtigen, in Gluth gebrachten Coaksofen — kann auch Holzkohlenfeuer sein — und stürzt den Bottich — Boden nach oben — darüber. Der Lack wird unterdessen auch warm gemacht, am besten in einem Blechgefäß im heißen Wasserbade, da er sich über Feuer zu leicht entzündet. Der Bottich bleibt so lange über dem Feuer, bis das Holz auch außen anfängt, sich warm anzufühlen, was nach einer halben bis drei Viertelstunden der Fall ist. Um dabei ein Anbrennen des Bottichbodens zu verhindern, legt man zweckmäßig ein Stück Blech oben auf den Coaks-, respective Kohlenofen, so daß die Hitze mehr seitlich vertheilt wird.

Nach vollständigem Anwärmen wird der Bottich heruntergenommen und sofort mit dem Lackiren begonnen, der Lack ganz dünn aufgetragen, gut ausgestrichen und nur warm verwendet. Sobald der erste Strich nach 10—15 Minuten trocken ist, folgt sofort ein zweiter und wenn nöthig ein

dritter. Den Bottich läßt man dann einige Tage an der Luft liegen; er kann dann sofort in Gebrauch genommen werden und ist nur vorher mit reinem Wasser auszubürsten. Hauptsache beim Lackiren ist, möglichst trockenes schönes Wetter. Sollen schon gebrauchte Bottiche lackirt werden, so ist es angezeigt, die Bottiche vor dem Lackiren noch mit der sogenannten Einbrennlampe zu behandeln, indem durch die große, von der Stichflamme entwickelte Hitze alle schädlichen Organismen zerstört werden und die Trocknung befördert wird. Besonders ist zu beachten, die Bottiche vor dem Lackiren stets auf natürlichem oder künstlichem Wege gründlich auszutrocknen.)

An Stelle des Paraffins kann auch Ceresin, das die gleichen Eigenschaften besitzt, verwendet werden. Es ist jedoch nöthig, daß bei der Verwendung von Paraffin das Faß im Innern vollkommen trocken und das Holz gehörig warm ist. Die Temperatur des Faßholzes muß 60—70 Grad C. betragen, was man durch Einblasen heißer Luft zu erreichen sucht. Hierdurch werden auch zugleich alle schädlichen Organismen, welche im Fasse oder in den Poren des Holzes vorhanden sind, unbedingt getödtet.

Zum Conserviren von hölzernen Kochbottichen, namentlich solchen, welche Säureeinflüssen und hoher Dampfspannung ausgesetzt sind, hat sich das Imprägniren mit thierischem Blut bewährt.

Bei trockenem Holz saugt dessen Faser lebhaft Serum des Blutes ein, während Serum und rothe Blutkörperchen die Oberfläche bedecken. Der Reichthum des Blutes an Albumin und anderen coagulirbaren Stoffen giebt nach dem Erwärmen bis zu einem bestimmten Grade einen sehr zähen, aber festen Ueberzug. Da aber Blut allein zu wenig haftenden Körper besitzt und zu dünne Schichten bilden würde, so ist ein Zusatz gleichfalls bindender und gegen Säuren indifferenter Stoffe nothwendig.

Man verfahre folgendermaßen:

2 Theile gebrannter Gyps und 1 Theil fein pulverisirter Asbest werden innig gemengt und so viel mit frischem Ochsenblut verrührt, daß die Masse eine dicke, aber mit dem Pinsel streichbare Consistenz, ähnlich dicker Oelfarbe, angenommen hat. Das durchaus trockene Holz wird damit gleichmäßig überzogen und der Anstrich einfach trocknen gelassen. Nach einigen Stunden geschieht der zweite Strich darüber und empfiehlt es sich, diesem einen ganz geringen Zusatz von Leinölfirniß zu geben. Zum vollständigen Erhärten kann man sich eines kleinen Holzkohlenfeuers, welches in das Gefäß hineingehangen wird, bedienen, doch genügt auch einfaches Lufttrocknen, wenn einige Tage dazu vorhanden sind. Alsdann läßt man erst langsam, dann stärker Dampf einströmen und erhält denselben kurze Zeit, worauf man das Gefäß, wiederum kurze Zeit, trocknen läßt, bevor man es in Gebrauch nimmt. Die Schichte wird, bei richtiger Behandlung, dann fest und anhaftend, niemals Risse zeigen oder gar abspringen. Ein derartiges Gefäß, welches über neun Monate in stetem Gebrauch war, zeigte den Anstrich noch gut erhalten, ja sogar fester geworden, nur an der Stelle, wo der Dampf mit ziemlicher Kraft continuirlich wirkte, war an der Schichte etwas Substanzverlust wahrzunehmen, doch hatte das Holz noch immerhin genug Ueberzug, um widerstandsfähig gegen den Einfluß der Säure zu sein. Da das Verfahren ein äußerst billiges und einfaches ist, die angewandten Stoffe auch ganz unschädlicher Natur sind und weder auf Geruch noch Geschmack der damit in Verbindung gebrachten Flüssigkeiten wirken, eignet es sich ebenso gut für Brauereien, Brennereien, Stärkefabriken und andere derartige Industrien.

Muth*) hat gleichfalls das Paraffin als Imprägnirungsmittel für die in Papierfabriken verwendeten Holzgefäße empfohlen.

---

*) Hoffmann's Papierztg. Berlin. Chem.-techn. Repert. 1884, I, 1.

Die meisten der in der Chlorgas- oder Chlorkalkbleiche mit dem Chlor zusammenkommenden Holztheile sind der Einwirkung desselben so stark ausgesetzt, daß sie nur kurze Zeit aushalten; sie nehmen eine weiße Farbe an und blättern ab, wodurch es nöthig wird, die Gegenstände oft schon nach kurzem Gebrauche zu erneuern, was außer den Kosten der Neuanschaffung häufig Störungen im Betriebe mit sich führt. Um das Holz nun vor den Veränderungen, welche es erleidet, zu schützen und widerstandsfähiger gegen die Einwirkung des Chlors zu machen, empfiehlt es sich, dasselbe mit Paraffin zu imprägniren. Der damit erzielte Erfolg lohnt, daß das Verfahren Nachahmung finde. Die aus möglichst trockenem Holze gearbeiteten Gegenstände werden, um ein Reißen derselben zu verhindern, zuerst in der Sonne getrocknet und sodann in die Nähe des Dampfkessels gebracht. Ist dem Holze auf diese Weise der größte Theil der Feuchtigkeit entzogen, so wird es auf dem nicht eingemauerten Theile des Dampfkessels erhitzt und sodann mittelst eines Pinsels mit dem bis zum dünnflüssigen Zustande erhitzten Paraffin bestrichen. Das Holz erhält das aufgetragene Paraffin vermöge seiner hohen Temperatur in dünnflüssiger Gestalt und nimmt dasselbe in dem trockenen Zustande, in welchem es sich befindet, mit großer Begierde auf. Tannen- oder Fichtenholz nimmt, wenn genau wie vorgeschrieben verfahren wird, bis zu $1/_{10}$ seines Gewichtes an Paraffin auf. Läßt man die bestrichenen Gegenstände auf dem erhitzten Dampfkessel stehen, so dringt das Paraffin mehr in das Innere und dieselben werden wiederholt, wie beschrieben, mit Paraffin bestrichen, bis dieselben nichts mehr aufnehmen. Das etwa nicht in das Innere eingedrungene Paraffin wird durch Abschaben entfernt. Die Gegenstände können nach dem Erkalten sofort benützt werden. Nicht nur Chlorgas und Chlorkalklösung, auch Säuren gegenüber zeigt sich das mit Paraffin behandelte Holz widerstandsfähig. Dem Verfaulen wird durch den schützenden Ueberzug der Fasern vorgebeugt, so daß es sich empfiehlt, auch die in der Papierfabrikation gebräuchlichen Rührscheite damit

zu imprägniren. Dieselben gewinnen dadurch sehr an Haltbarkeit und bewahren ihre Festigkeit. Verwendung können die mit Paraffin imprägnirten Gegenstände überall finden, wo die Flüssigkeit nicht über 25—30 Grad C. warm ist. Wenn dieselben in heiße Flüssigkeiten kommen, wird das Paraffin durch das vorhandene Wasser aus den Zellen des Holzes verdrängt, und wenn das Paraffin auch auf die Flüssigkeit, mit welcher es zusammenkommt, keinen nachtheiligen Einfluß ausübt, so war doch dann die ganze Manipulation, welche der Gegenstand zu seiner Imprägnirung erforderte, vergebens. Anfänglich haben die mit Paraffin imprägnirten Holzgegenstände eine glatte, glitschrige Oberfläche, welche sich jedoch nach kurzer Zeit abgegriffen hat.

Die Imprägnirung der Fußböden erscheint namentlich bei größerer und anspruchsvoller Benützung derselben, unter gewissen Umständen also, empfehlenswerth.

Auf Grund sämmtlicher in der französischen Armee bezüglich der Kasernen-Fußböden vorgenommenen Imprägnirungsversuche, wobei ein Undurchlässigmachen der Mannschaftszimmerböden beabsichtigt war, ergab sich folgendes praktisches Resultat: Das beste und billigste Imprägnirungsmittel ist der Steinkohlentheer. Die Anwendungsweise muß folgende sein: Der Fußboden wird mit Hammerschlag abgerieben und sodann trocken gebürstet, bis sämmtlicher Staub verschwunden ist; sämmtliche Fugen und Sprünge zwischen und in den Brettern des Fußbodens werden mit Holzleisten ausgefüllt; sodann wird der kochende Steinkohlentheer mit einem Pinsel derart aufgetragen, daß er in alle Fugen und Risse des Holzes eindringt und 1 Kgr. Theer auf 10 Qm. Fußbodenfläche hinreicht. Das Zimmer darf erst nach vollständiger Trocknung des Fußbodens betreten werden. Nach einem halben Jahre ist eine zweite Theerung vorzunehmen; sodann aber genügt es, die Imprägnirung jährlich einmal zu erneuern. Vor den späteren Theerungen wird der Fußboden nur trocken gebürstet. Die Mauersockel rings um die Zimmer sind ebenfalls bis zu 0·5 Meter Höhe zu theeren,

nachdem sie zuvor abgekratzt und von dem früheren Anstriche befreit wurden. Die undurchlässig gemachten Fußböden dürfen weder gewaschen, noch trocken gekehrt werden; es genügt zu ihrer Reinigung, sie mehrmals wöchentlich mit feuchten Lappen abzuwischen.

Ein Verfahren, Holz biegsam und unentflammbar zu machen, stammt von Perez de la Sala.*)

Die in dem Holze enthaltenen Harze werden verseift und die Säuren desselben mittelst den aus der Holzasche gewonnenen Alkalien neutralisirt. Obgleich alle alkalischen Verbindungen die Eigenschaft besitzen, die vegetabilischen Stoffe mehr oder weniger biegsam und unentflammbar zu machen, so werden doch vorzugsweise die kohlensauren Alkalisalze in folgender Weise angewendet.

Im kalten oder warmen klaren Wasser werden die kohlensauren Salze des Kali oder Natron gelöst, oder es werden dieselben in einer mit filtrirtem Wasser hergestellten Lösung verwendet, welcher Lösung Kalkhydrat zugesetzt wird.

Bretter oder stärkere Bauholzstücke werden so lange in die Alkalilösung eingetaucht, bis sich ein Ueberzug von $1\frac{1}{2}$—3 Mm. gebildet hat, was ungefähr 5—12 Stunden Zeit in Anspruch nimmt. Für alle Arten von Bauholz genügt ein Ueberzug von 3 Mm., jedoch kann der feuerfeste Ueberzug auch tiefer oder selbst durch das ganze Bauholz gehend gemacht werden, falls man große Biegsamkeit mit absoluter Unentflammbarkeit zu vereinigen wünscht. In diesem Falle wird, um die Alkalilauge bis zur gewünschten Tiefe in das Holz einzuführen, hydraulischer Druck angewendet.

Dünne, in der oben beschriebenen Weise behandelte Fourniere von irgend einem dicht geäderten Holze können

---

*) D. R. P. von Perez de la Sala in London, 1881. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1881.

einen solchen Grad von Biegsamkeit erhalten, daß sie gegerbtem Leder gleichen.

Um dieses Resultat zu erreichen, werden die Fourniere in die Alkalilösung während einer genügenden Zeit eingetaucht, damit sie ein durchsichtiges Aussehen annehmen; man erlangt dies in 15—40 Minuten, entsprechend der Beschaffenheit und Dicke der Fourniere. Man läßt sie dann trocknen und walzt und preßt sie zwischen Stahlcylindern oder Platten.

Zur Herstellung von feuersicherem Holz kocht W. Meißner in Stargard das Holz zuerst in einer Lösung von schwefelsaurem Kali, trocknet und erhitzt mit einer Mischung von Steinkohlentheer und thonhaltigen Zusätzen. Das Holz nimmt dann ein Gemenge von Asbest und feuerfestem Thon leicht als haltbare Decke an. So behandelt wird es zwischen Thonschichten gelegt und in einem Dunstbottich durchwärmt, wodurch die Decke fest mit dem Holze verbunden wird.

Die in solcher Weise wetterbeständig und feuersicher gemachten Hölzer eignen sich für die Eindeckung von Dächern, für Dach- und Deckenschalungen und andere bauliche Gegenstände.

Folbarry hat dagegen zum Unverbrennlichmachen von Holz folgende Mischung empfohlen:

27·5 Kgr. schwefelsaures Zinkoxyd, 11 Kgr. Potasche, 22 Kgr. Alaun und 11 Kgr. Manganoxyd werden in einem eisernen Kessel mit lauwarmem Wasser eingeweicht, sodann 11 Kgr. 60procentige Schwefelsäure nach und nach hinzugegossen.

Das zu präparirende Holz wird nun auf eisernen Gitterstäben in einen der Größe des Holzes entsprechenden Apparat gebracht, wobei darauf zu achten ist, daß die einzelnen Hölzer einen halben Zoll auseinander liegen. Nunmehr wird die Flüssigkeit in den Apparat gepumpt und das Holz, sobald es vollständig damit bedeckt ist, drei Stunden

lang darin gesotten. Nachdem es an der Luft getrocknet ist, widersteht es der Vernichtung durch Feuer in nachhaltiger Weise.

Ein Imprägnirungsmittel, um Holz (und Papier) unentzündlich zu machen, hat Winkelmann angegeben.*)

Holz (und aus Papier gefertigte Gegenstände) werden mit einer Imprägnirungsflüssigkeit, die in 1 Liter Wasser 33 Gr. Manganchlorür, 20 Gr. Orthophosphorsäure, 12 Gr. Magnesiumcarbonat, 10 Gr. Borsäure, 25 Gr. Ammonchlorid enthält, in Berührung gebracht. Hölzer müssen 6 bis 8 Stunden der Kochhitze des Wassers ausgesetzt oder auf pneumatischem Wege, wie gewöhnlich, imprägnirt werden. Die Lösung oben bezeichneter Zusammensetzung vertheilt sich leicht und rasch durch den ganzen Holzkörper und bildet eine Inkrustirung der Zellen mit pyrophosphorsaurem Manganmagnesium und borsaurem Magnesium, welche Doppelsalze in Wasser unlöslich sind. Das Ammonchlorid dient dazu, die in der Lösung gebildeten Phosphate gelöst zu erhalten. Aus Papier gefertigte Stoffe, wie Tapeten u. s. w., werden mit der vorher gekochten Lösung mehrmals bestrichen oder getränkt.) Das Holz (und aus Papier gefertigte Stoffe) werden durch obige Lösung und das aus dieser sich bildende Doppelsalz dauernd imprägnirt und selbst bei intensiver Gluth unentzündlich gemacht.

Eine Holzimprägnirung mittelst antiseptischer Dämpfe hat A. v. Südenhorst vorgeschlagen.

Bekanntlich trat der Amerikaner Robbins im Jahre 1868 mit dem Gedanken auf, statt der Theeröle — Theerdämpfe zur Holzimprägnirung zu verwenden.

Dieser Gedanke ist es, welchen Oberst von Paradis seinem Verfahren zu Grunde legte.

Das System von Paradis behielt von dem Robbinsschen Gedanken die Anwendung von Destillationsproducten

---

*) D. R. P. Nr. 23487 für J. Winkelmann. Chemik.-Ztg. Cöthen. Chem.-techn. Repert. 1883, II, 1.

in Dampfform bei und als Imprägnirungssubstanzen dienen Kreosot, Phenyl — Carbolsäure — und eventuell Naphtalin.

Die Arbeit zerfällt in fünf Operationen, von welchen vier in der Imprägnirungskammer und die fünfte in der Abkühlungskammer vorgenommen werden. Die Gattung, der Trocknungsgrad, die Abmessungen der zu behandelnden Hölzer und der Imprägnirungsgrad liegen vollkommen in der Hand des Imprägnateurs. Man hat bei dieser Methode die verschiedenen Grade von Trocknung und Imprägnirung vollkommen in der Gewalt und vermag, während beispielsweise bei Bahnschwellen, Piloten und dergleichen die stärkste Imprägnirung gewünscht wird und deren Trockenheit von geringerem Belange ist, anderseits bei Hölzern, welche für Tischlerei und Wagenbau bestimmt sind, das Entgegengesetzte einzuleiten, so daß dieselben schwach imprägnirt, jedoch vollkommen trocken und zu augenblicklicher Verwendung und Verarbeitung geeignet, aus grünem Holze binnen wenigen Tagen geliefert werden können, wobei überdies solche Hölzer, anstatt durch die Rapidität des Processes beschädigt zu werden, an Festigkeit noch gewinnen.

Ein weiterer Vortheil dieser Methode soll darin bestehen, daß überständige Hölzer oder solche, die bereits in verschiedenen Stadien der Zersetzung begriffen waren und ebenso der Splint durch sie so außerordentlich an Cohäsion und somit an Festigkeit gewinnen, daß zwischen ihnen und vollkommen gesunden gar kein merklicher Unterschied mehr obwaltet.

Infusorien und Pilzbildungen kommen bei solchen imprägnirten Hölzern nie vor, kein Insect greift sie an und selbst die alles Holz zerstörende Bohrmuschel wird auf die Dauer fern gehalten, was der Methode Werth beim Hafen- und Schiffbaue sichert.

Ein ganz ähnliches Verfahren hat Josef Jones in New-Orleans*) bekanntgegeben.

---

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1882.

Seine Methode besteht darin, das Holz mit gewissen bituminösen, harzigen und antiseptischen Substanzen zu sättigen. Der Saft und die Feuchtigkeit werden zuerst verdampft und gleichzeitig die eiweißartigen Substanzen durch die Wärme coagulirt und unlöslich gemacht. Gleich darauf wird das Holz in eine kochende Lösung getaucht, deren Hauptbestandtheile Asphalt und Phenylsäure — Carbolsäure — sind, deren Proportion nach der Natur des Holzes verschieden ist. Durch Abkühlung condensiren sich die Dämpfe und der gelöste Asphalt dringt in die Poren ein und füllt die inneren Canäle des Holzes aus.

Die Flüssigkeit verdampft schnell, wenn das Holz der Luft ausgesetzt wird, und dasselbe zeigt eine glatte und glänzende Oberfläche, welche undurchdringlich für Feuchtigkeit ist. Die antiseptischen Substanzen sind mit den Fasern der ganzen Holzmasse innig vereint und es ist nicht nöthig, das Holz zum Schutze gegen die Einflüsse der Atmosphäre mit einem Anstriche zu versehen.

Der ganze Apparat, der zur Ausführung des Processes nothwendig ist, besteht aus einer Trockenkammer und einem durch Dampf heizbaren Reservoir.

Zironi's*) Verfahren der Holzconservirung besteht darin, daß die Holzfasern vermittelst des Vacuums mit einer 40procentigen Lösung von Harz in Kohlenwasserstoff imprägnirt werden. Vorzugsweise wird Colophonium als harzartige Substanz benützt, welches in Terpentinöl oder Kienöl gelöst wird; auch kann man Schellack, Copal- oder Dammarharz benützen und als Lösungsmittel neben den genannten auch Benzin, leichte Petroleumöle und Theeröle.

Man bringt das zu imprägnirende Holz in einen geschlossenen Kessel, der durch ein Dampfrohr oder eine Schlange mittelst Dampf erhitzt wird und erzeugt im Innern vermittelst des Kessels ein beständiges Vacuum von etwa 70 Cm. Quecksilbersäule vermittelst einer Luftpumpe oder

*) Pat. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1894.

dergleichen. Man erhitzt im Vacuum etwa eine halbe Stunde lang, um den Saft aus den Poren des Holzes vollständig auszutreiben und bringt dann die heiße Harzlösung in den Kessel, wo sie von den Poren des Holzes absorbirt wird. Die für die vollständige Imprägnirung nothwendige Zeit ist je nach der Dicke der Holzstücke verschieden; sie beträgt im Mittel etwa zwei Stunden. Ist das Holz gehörig durchtränkt, so läßt man die Flüssigkeit ausfließen und bläst einen Dampfstrahl in den Kessel, welcher das Lösungsmittel mit sich fortreißt, während das unlösliche Harz in den Poren des Holzes zurückbleibt, welches durch diese Behandlung eine Gewichtszunahme von 40—80 Procent oder sogar mehr erfährt.

Zur Herstellung feuersicherer (und wetterfester) Holzbedachung hat Gawalowski in Brünn die schon bekannte Verkieselung empfohlen, welche allerdings recht gute Dienste leistet.

Die zu verwendenden Schindeln oder Bretter werden vorher 10—20 Stunden lang in eine 5—10 Grad Bé. schwere Wasserglaslösung eingelegt, dann herausgenommen, abtropfen gelassen und nach erfolgter Trocknung in eine 2—3 Grad Bé. schwere Lösung von Chlorcalcium, Chlormagnesium und Chlorammonium eingelegt, darin 4 bis 6 Stunden belassen und nach abermaligem Abtropfen und Trocknen verwendet.

Das Holz wird auf diese Art verkieselt, indem Calcium- und Magnesiumsilicat neben freier Kieselsäure und Alkalichlorid die ganze Holzmasse durchdringt, so dieselbe nicht nur flammensicher, sondern auch conservirt wird. Schließlich ist es vortheilhaft, noch einen Anstrich von Theer zu geben und mit trockenem Sand zu bestreuen, da hierdurch die Haltbarkeit erhöht wird und die derart gerauhten Dachflächen das Besteigen des Daches bei etwa nothwendig gewordenen Reparaturen erleichtern.

Das Dorn'sche Verfahren zur feuersicheren Imprägnirung von Holz besteht darin, daß ein von dem Patentträger geliefertes weißes Pulver mit einer gleich-

falls von demselben gelieferten Flüssigkeit gemengt wird. Dieser Brei bildet eine Anstrichmasse, welche auf die Holzkörper aufgetragen wird und dann nach einiger Zeit völlig eintrocknet. Dieser Ueberzug, welcher eine Dicke von $^1/_2$—$1^1/_2$ Mm. erreicht, schließt das Holz nahezu oder ganz luftdicht ein und bildet für die Flamme, welche etwa die Körper belecken sollte, eine Isolirungsschichte, die mehr oder minder wirksam sein wird, je besser oder je weniger gut die Kruste anhaftet, je gleichartiger sie aufgetragen ist u. s. w. Die Flüssigkeit trägt die Bezeichnung: Säure zur Beimischung für die Holzimprägnirung, und besteht aus einer Lösung von 29 bis 34 Procent kieselsaurem oder Natronwasserglas. Außerdem war in der Flüssigkeit von dem specifischen Gewichte 1·303 freie Natronlauge in allerdings nur sehr geringen Mengen von höchstens 0·3 Procent nachzuweisen. Das Pulver, unter der Bezeichnung: Beimischung für die Holzimprägnirung, stellt einen weißlichen, specifisch schweren, pulverförmigen Körper dar, welcher der Hauptsache nach aus Schwerspat — schwefelsaurem Baryt — besteht. Der Gehalt an Schwerspat schwankt zwischen 81 und $82^1/_2$ Procent. Ein weiterer Bestandtheil dieses Pulvers ist Asbest, und zwar in der Menge von 6—16 Procent. Außerdem enthält noch das Pulver in geringen Mengen Eisenoxyd und Thonerde, Gyps und Sand.

Nach den Erfahrungen, die man in Wien an den Hoftheatern*) gemacht hat, scheint der Einfluß des Anstriches auf das Holz doch nicht ganz unbedenklich. Es sollen auffallend häufig Brüche an den hölzernen Theilen der Rahmen der Decorations- und Versatzstücke und auch bei Gerüsten vorgekommen sein. Bei der Untersuchung zeigten nach dem Verfahren Dorn imprägnirte Holzproben unzweideutig die Erscheinung der Speckigkeit in Folge der Behinderung der Austrocknung.

(Feuersichere, nicht brüchige Dachpappe stellt A. Gawalowski in folgender Weise her:

---

*) Die Werkstatt, 1889.

Kocht man gewöhnlichen Imprägnationstheer mit Wasserglaslösung — wobei mit Rücksicht auf die Feuergefährlichkeit des erstgenannten Stoffes Vorsicht geboten ist —, so tritt vollständige Vereinigung ein; man zieht nun gewöhnliche Rollpappe in bekannter Weise durch die heiße Mischung und sandet mit möglichst feinem Sande. Verwendet man statt Pappe Juteleinwand, welche zweckmäßig vorher durch ein Wasserglasbad genommen werden kann, so erhält man ein Dachdeckmaterial, welches außer entsprechender Feuersicherheit auch noch die vortheilhafte Eigenschaft besitzt, nicht brüchig zu werden.)

Als Feuerschutz für Schindeldächer wurde als billigstes, verläßlichstes und dauerhaftestes Mittel der Wasserglasmörtel empfohlen.

Derselbe wird zu diesem Behufe in der Weise bereitet, daß man den gebrannten Kalk statt mit Wasser mit der käuflichen Wasserglaslösung von Syrupconsistenz ablöscht, dann unter Zugabe von Sand und Wasser in der bekannten Weise den Mörtel anfertigt und denselben ungefähr 1 Cm. stark auf das Schindeldach aufträgt und mit der Kelle oder mit Latten ebnet. Um nun diesem Ueberzuge ein angenehmes Aussehen zu verleihen, bereitet man sich gleichzeitig eine dunkle Kalkfarbe, mit welcher man den streifenweise aufgetragenen Mörtel an der Oberfläche übergeht.

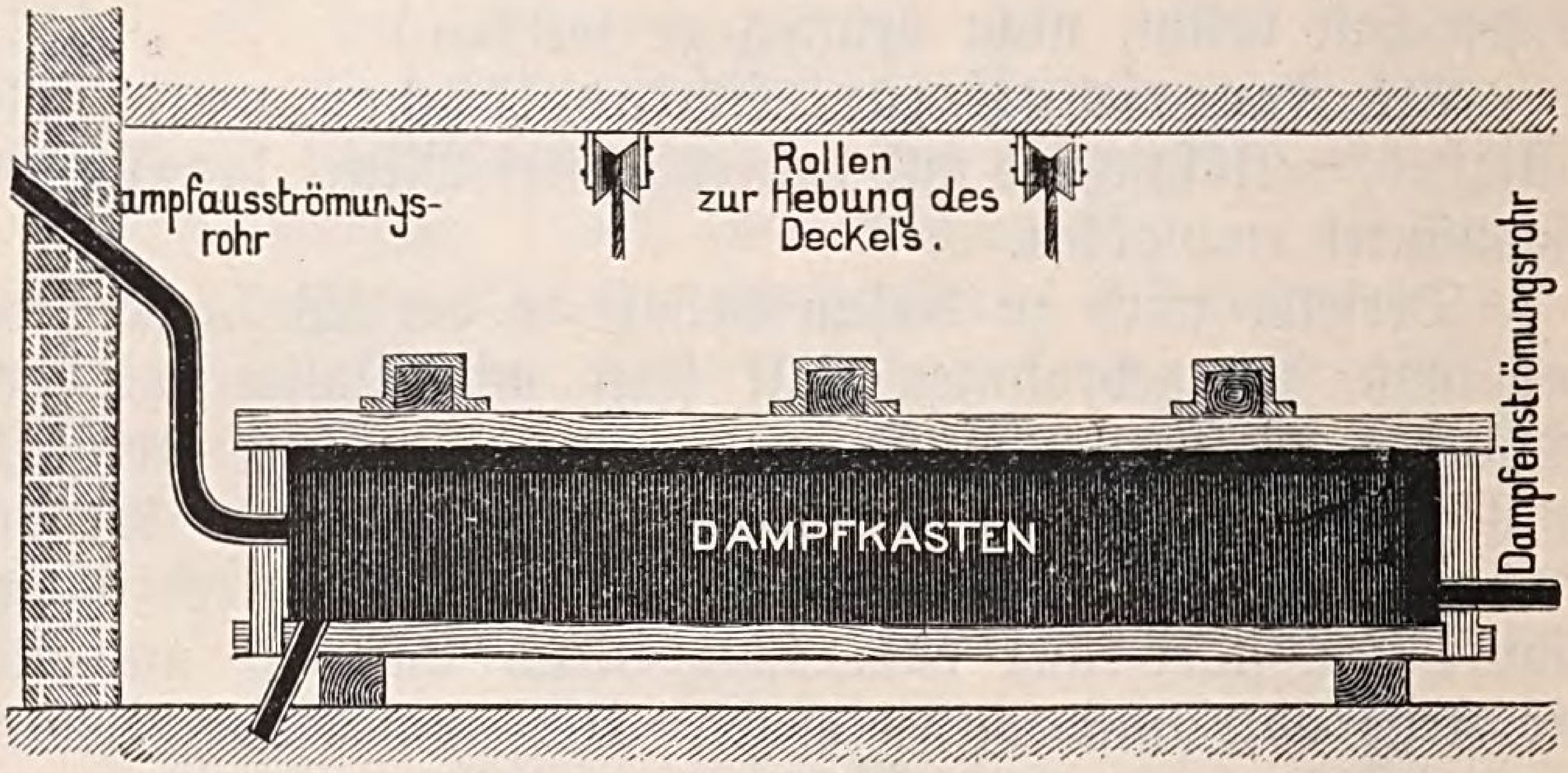
Das Münchener Feuerlöschpulver*) enthält 43·0 Procent Kochsalz, 19·5 Procent Alaun, 5·0 Procent Glaubersalz, 3·5 Procent Soda, 6·6 Procent Wasserglas, 22·3 Procent Wasser, während das Wiener Feuerlöschmittel aus einer Auflösung von 4 Theilen Eisenvitriol und 16 Theilen Ammoniumsulfat in 100 Theilen Wasser bestand.

Empfohlen wird als sehr brauchbares Feuerlöschmittel eine Mischung aus 30 Procent Alaun, 65 Procent Ammoniumsulfat und 5 Procent Eisenvitriol. Die Mischung,

*) Chem.-Ztg. Repert. Chem.-techn. Repert. 1886. II, 2.

welche sich auch zum Unverbrennlichmachen vieler farbiger Stoffe eignet — hierbei wirkt der Alaun zugleich als Beizmittel — wird in Lösung 1 : 10 angewandt; die vorhergenannten Feuerlöschmittel müssen in 5 Theilen Wasser gelöst werden. Die Lösung des Alaun-Ammoniumsulfat-Eisenvitriol-Gemisches ist auch nach längerem Stehen noch klar und farblos. Die mit der Lösung 1 : 10 getränkten Zeugstreifen, Wolle, Leinen, Baumwolle und Papier ver-

Fig. 2.



Imprägnirung des Holzes behufs Färbung desselben in der ganzen Masse.

brannten nicht mehr, wie angegeben wird, selbst nachdem sie vier Tage lang, auch des Nachts, im Freien gehangen hatten.

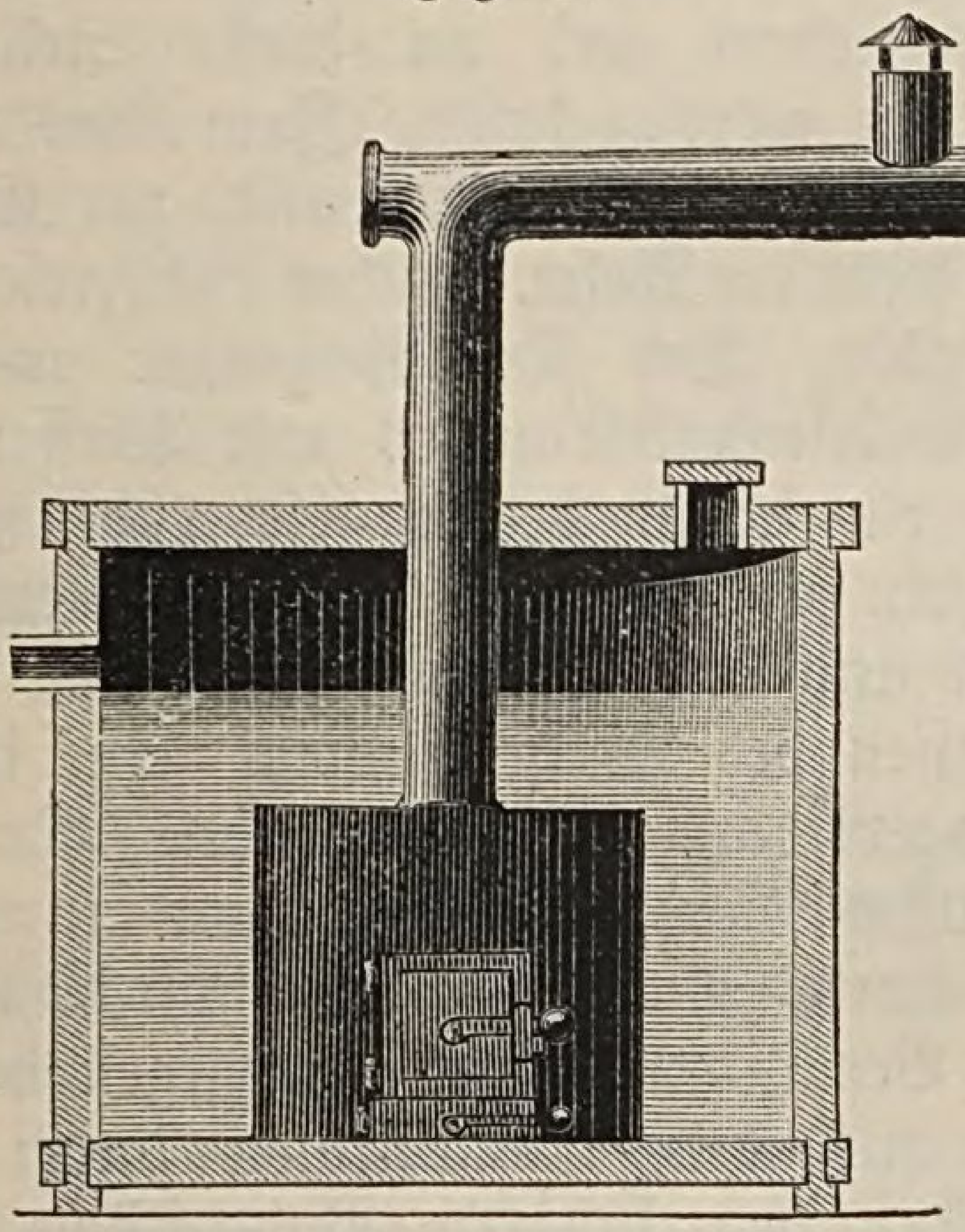
Imprägnirung des Holzes behufs Färbung desselben in der ganzen Masse.

Das Färben des Holzes in seiner ganzen Masse muß, wenn es vollkommen gelingen soll, unter einem gewissen Dampfdruck vor sich gehen, und zwar verwendet

man hierzu einen Apparat, der gleichzeitig zum Auslaugen und Beizen dient.

Der Dampfkasten (Fig. 2) ist ungefähr 6 Meter lang, 1—1½ Meter breit und ebenso tief, aus starken, 10 bis 15 Cm. dicken Holztafeln dicht zusammengefügt und wird außerdem noch durch einige starke Eisenbänder zusammen-

Fig. 3.



Imprägnirung des Holzes behufs Färbung desselben in der ganzen Masse.

gehalten; derselbe ist mit einem durch vier Eisencharniere beweglich befestigten und durch drei Schließen zu schließenden Deckel versehen. Der ebenfalls aus starken Holzbohlen wohl gefügte Deckel ist durch drei starke Querschienen, welche jede einzelne durch drei Eisenklammern befestigt wird, vor dem Werfen geschützt und wird seiner Schwere wegen durch zwei in Ringen befestigte, über Rollen laufende Stricke aufgezogen oder niedergelassen. Dem Dampfkasten sind drei Holzpfosten der Quere nach unterlegt.

Der Dampferzeuger (Fig. 3) ist ebenfalls aus starken Holzbohlen faßähnlich zusammengefügt und durch drei Eisenreife zusammengehalten; er richtet sich in der Größe nach der des Dampfkastens und rechnet man auf 1 Qm. der zwischen Wasser und Feuer befindlichen Kesselflächen ungefähr 40 Cbm. Rauminhalt des Dampfkastens. In diesem Dampferzeuger steht ein kupferner Ofen, behufs dessen Heizung ein Canal hermetisch umschlossen aus dem Dampferzeuger frei hervortritt und an dieser Stelle mit Eisenthürchen geschlossen werden kann. Zum Austritt des durch die Feuerung erzeugten Rauches und zur Einleitung des nöthigen Zuges dient ein Rohr, welches ins Freie oder in einen Rauchfang mündet. Der Dampferzeuger wird auf drei Viertel seines Cubikinhaltsraumes mit Wasser gefüllt, zu welchem Zwecke ein durch dessen festverschließbaren Deckel gehendes Eisenrohr angebracht ist, welches ebenfalls durch eine Klappe fest und dicht verschlossen werden kann.

Zum Ablassen des Wassers dient ein im Untertheil des Dampferzeugers angebrachter Hahn. Der Uebergang des Wasserdampfes vom Dampferzeuger in den Dampfkasten erfolgt durch ein Leitrohr, durch welches beide miteinander in Verbindung stehen, wogegen der Abzug des Wasserdampfes aus dem Dampfkasten durch ein Abzugsrohr erfolgt. Auf der inneren Bodenfläche des Dampfkastens sind mehrere parallellaufende Rinnen ausgehobelt, welche am unteren Ende in eine quer überlaufende Rinne ausmünden, von der aus ein kleines Rohr durch den Boden des Dampfkastens geleitet ist. Diese Einrichtung dient dazu, den als Wasser sich niederschlagenden Wasserdampf, das Condensationswasser, und namentlich auch den aus dem in der Auslaugung befindlichen Holz entquellenden Saft aus dem Dampfkasten abzuleiten.

Die Manipulation des Auslaugens ist im Wesentlichen sehr einfach. Das betreffende Holz wird in dem Dampfkasten mit unter- und zwischengelegten Leisten eingeschichtet, dann der kupferne Ofen angeheizt und unter nicht zu starkem Feuer das in dem Dampferzeuger befindliche Wasser zum

Sieden gebracht. Der Dampf tritt dann in den Dampfkasten durch das Zuströmungsrohr ein, durchdringt allmählich das innenliegende Holz und zieht die Säfte desselben aus. Die Temperatur des Dampfes darf deshalb bei Beginn der Operation nicht mehr als 50—60 Grad C. betragen, damit das Holz sich erst allmählich erwärmt und Zeit hat, sich auszudehnen ohne zu reißen. Die Zeit, welche nöthig ist, um das Holz auszulaugen, läßt sich nicht bestimmen, da sich diese sowohl nach der Dicke der eingelegten Stücke, als nach der Beschaffenheit des Holzes selbst richtet. Dichte und harte Hölzer brauchen längere Zeit als jene, welche locker im Gefüge und weicher sind. Versuche, welche gemacht wurden, haben ergeben, daß zweizöllige Hölzer in 12 Stunden, dreizöllige in 14 Stunden, vierzöllige in verhältnißmäßig längerer Zeit ausgelaugt werden können. Die eigentliche Operation beginnt damit, daß der extractive Saft als dunkle, trübe Flüssigkeit ausläuft, und wird beendet, wenn derselbe sich hell und klar zeigt. Wenn der Saft auszulaufen anfängt, kann die Temperatur des Dampfes etwas gesteigert werden, jedoch darf dieselbe 100—112 Grad C. nicht übersteigen, da 125 Grad C. schon nachtheilig auf das Holz einwirken.

Sobald nun der aus dem Holze austretende Saft sich hell und klar zeigt, kann die Imprägnirung mit Beizen beginnen. Zu diesem Zwecke ist es nöthig, den Kasten mittelst einer Pumpe luftleer zu pumpen, und dann durch das Dampfzuströmungsrohr die heiße Beize einzuleiten. Da ein luftleerer Raum nie existiren kann, saugt sich in die nun luftleeren Zellen des Holzes die Beize begierig ein und färbt das letztere seiner ganzen Masse nach.

In jenen Werkstätten oder Fabriken, wo ohnehin Dampfkessel und Dampfmaschinen im Gebrauche sind, kann der vorstehend beschriebene Dampferzeuger vollkommen überflüssig werden, da man eben dann den Wasserdampf vom Kessel weg einfach in den Auslaugeapparat leitet.

Eine andere Methode, Hölzer in ihrer ganzen Masse zu färben, ist mittelst der Beizung unter erhöhtem Druck.

Hierzu bedarf man eines ähnlich, aber aus starkem Eisenblech gebauten, mit den nöthigen Sicherheitsvorrichtungen versehenen Auslaugeapparates, in dem das Holz wieder gut eingeschichtet unter einem Drucke von 1—5 Atmosphären erst gehörig ausgelaugt und dann unter dem gleichen Drucke mit den Beizen imprägnirt wird.

Der Unterschied ist bei diesem Verfahren, daß die Beizen in die einzelnen Holzzellen hineingepreßt werden, während bei dem früheren eine Aufsaugung der Beize in Folge eines luftleeren Raumes erfolgt.

Borton Jenks färbt mittelst Auslaugens und Aufsaugens Hölzer mit folgenden Substanzen:

1. Helles warmes Grau mit salpetersaurem Eisenoxyd.
2. Dunkles warmes Grau mit salpetersaurem Eisenoxyd und Paraffin.
3. Helles kälteres Grau mit Eisenvitriol.
4. Dunkles kälteres Grau mit Eisenvitriol und Paraffin.
5. Helles und dunkles kälteres Grau mit Eisenvitriol und Blauholz, je nach der Stärke der Lösungen.
6. Dunkles warmes Grau mit Eisenvitriol, Blauholz und Paraffin.
7. Helles Gelbgrau mit chromsaurem Kalium.
8. Dunkles Gelbgrau mit chromsaurem Kalium und Paraffin.
9. Dunkles Gelbgrau mit doppeltchromsaurem Kalium.
10. Schönes Gelbgrau mit doppeltchromsaurem Kalium und Paraffin.
11. Hell-Orange mit Blauholz-Absud.
12. Dunkel-Orange mit Blauholz-Absud und Paraffin.
13. Schieferblau mit Anilinblau.
14. Dunkel-Schieferblau mit Anilinblau und Paraffin.
15. Gelblich-Violett mit Anilinroth.
16. Dunkel-Gelbviolett mit Anilin und Paraffin.
17. Purpurroth mit Solferinoroth.

18. Dunkles Purpurroth mit Solferinoroth und Paraffin.

Das Verfahren von F. D. Frank zum Imprägniren von Bau- und Tischlerhölzern besteht darin, daß das zu imprägnirende Holz in eine Eisenblechpfanne gelegt wird und unter erhöhtem Druck die Hölzer in einer Lösung von Kalkmilch und Urin gekocht werden. Durch diese Präparation soll die technische Brauchbarkeit der Hölzer in bedeutendem Grade erhöht werden durch die vermehrte Dichtheit und Härte. Namentlich aber soll es die vortheilhafte Veränderung der natürlichen Farbe sein, wodurch diese Hölzer in der Bau- und Möbeltischlerei eine größere Verwendbarkeit erhalten. Speciell wichtig ist die vortheilhafte Farbenveränderung der Rothbuche, Tanne und Kiefer, welche nach der Imprägnirung einfach geölt oder polirt die schönsten Holztöne zeigen, die dem Architekten zur Hervorbringung von Effecten wünschenswerth erscheinen. Dabei stellen sich die Kosten der Präparirung für den Quadratmeter 25 Mm. starken Holzes auf 50—60 Pfennige.

Nach dem Verfahren von A. Thimm in Berlin trägt man auf das Holz Metallsalzlösungen von geeignetem Gehalte mittelst eines Pinsels oder auf andere geeignete Weise auf, läßt die so behandelten Hölzer ungefähr 12 Stunden lang vollständig trocknen und führt dieselben hierauf in einen luftdichten Raum ein, in welchen man Gase, wie beispielsweise Schwefelwasserstoff, Ammoniak, je nach der Verbindung, welche sie erzeugen sollen, einströmen läßt. Bei Anwendung von Schwefelwasserstoff kann man so erhalten:

Braun aus Wismuthnitraten,
Gelb aus Cadmiumsulfaten,
Goldgelb aus Zinnchlorid,
Eisengrau bis Braun aus Bleiacetat,
Grün aus Chromsäurelösungen,
Roth aus Antimonlösungen.

Die Kosten des Verfahrens sind sehr gering, da man mit 1 Kgr. Lösung 10 Qm. Holzfläche bestreichen kann;

die Anwendung der theuersten Lösungen von Braun, im Verhältniß von 1:10 kostet 1 Qm. 13 $^1/_2$ Pfennig, einschließlich 33 $^1/_2$ Procent Verlust. Man kann dabei auch die Hölzer mit beliebigen Mustern in verschiedenen Farben versehen. Die Farben werden durch Licht, Luft und Wasser nicht angegriffen, so daß die gefärbten Hölzer nach Belieben gereinigt werden können.

Die sehr billige Lösung von Eisenhydroxyd in Eisenchlorid wird angewendet, um Fußböden, Treppenstufen und andere Gegenstände, welche einer starken Abnützung ausgesetzt sind, vollständig zu durchtränken und mittelst Ammoniak zu färben; das Holz ist dann auch viel schwerer brennbar als gestrichenes.

Gewöhnliches Rothbuchenholz wird vielfach mit Calciumbisulfit imprägnirt zu Tischlerarbeiten, namentlich Möbelstücken, verwendet. Dieses Holz zeichnet sich durch seine intensiv bräunlichrothe Farbe und einen eigenthümlichen Geruch aus.

In der Holzwaarenfabrik von Gebrüder Schwarzhuber in Purkersdorf bei Wien wird das Dämpfen auf folgende Weise ausgeführt:

Die zu dämpfenden Pfosten werden in einem Kessel gelagert, derart, daß dieselben von einander durch etwa 6 Mm. starke Latten getrennt liegen. Hierauf wird der Dampf in den Kessel — Dämpfer — eingelassen, wodurch zunächst in Folge der Condensation des Dampfes sich der Kessel mit Wasser füllt, und die Hölzer also in heißes Wasser zu liegen kommen. Mittelst eines Reductionsventils ist man im Stande, den Druck des Dampfes langsam von $^1/_4$ Atmosphäre bis auf 3 $^1/_2$ Atmosphären zu steigern, und zwar so, daß innerhalb einer halben Stunde der Dampfdruck um $^1/_4$ Atmosphäre zunimmt. Das Holz bleibt nun unter dem Druck von 3 $^1/_2$ Atmosphären ungefähr 18 Stunden im Kessel und würde, wollte man dasselbe herausnehmen, und an der Luft trocknen, vollständig zerreißen und zerspringen. Um dies zu verhindern, wird nach Entziehung des Dampfes und des Wassers aus dem Kessel das Holz noch ungefähr

3 Stunden im Dämpfer gelassen. Dadurch wird ein Vacuum im Kessel gebildet, welches dazu beiträgt, das vom Holze aufgenommene Wasser theilweise aus demselben wieder zu entfernen. Nunmehr erst wird das Holz aus dem Dämpfer gebracht und ungefähr 8 Tage an der Luft liegen gelassen, so zwar, daß Pfosten auf Pfosten zu liegen kommen. Würde diese Art der Aufschichtung nicht beachtet werden, so würde dies ein arges Reißen und Werfen der Pfosten zur Folge haben. Jetzt erst wird das Holz gespahnt, d. h. in der Weise aufgeschichtet, daß zwischen je zwei Pfosten eine Zwischenlage, bestehend aus etwa 6 Mm. starken Latten, kommt; die Hirnseiten der Pfosten werden dann mit Kalk bestrichen und das Holz im Freien liegen gelassen. Nach ungefähr 2 Monaten ist das so gedämpfte Holz vollständig trocken, ist dem Schwinden, Werfen und Reißen beinahe gar nicht unterworfen und zeigt eine dunkelbraune Farbe von einer Wärme und Gleichmäßigkeit, wie solche kaum schöner gedacht werden kann. Die Preiserhöhung durch dieses Verfahren wird auf 10 Procent des Werthes des nicht gedämpften Holzes angegeben.

Maßnahmen zur Herstellung der Wasserdichtheit und Unentflammbarkeit auf dem Wege theilweiser Imprägnirung.

Wenn auch die Thatsache unbestreitbar erscheint, daß die vollständige Sicherung aller Objecte, welcher Herkunft sie auch sein mögen, vor dem Eindringen und dem Durchgang des Wassers und der Atmosphärilien, sowie vor der Entflammung nur durch eine richtig geleitete und gründlich ausgeführte Imprägnirung möglich ist, so giebt es doch noch Fälle, in welchen ein Verfahren mit Erfolg zur Geltung gelangt, welches als der Weg der theilweisen Imprägnirung bezeichnet werden könnte.

Es sind nämlich jene speciellen Arten der Anstriche in Betracht zu ziehen, welche durch die Wahl der zu ihrer Herstellung verwendeten Körper den Zwecken dienen, die Stoffe wasserdicht oder unentflammbar, bisweilen auch beides zusammen, zu gestalten.

Die in flüssiger Form aufgebrachten Körper dringen bei den Proceduren der Anstriche bis zu einem gewissen Grade in die zu sichernden Objecte ein; in besonders erheblichem Grade ist dies dann der Fall, wenn die Anstrichmasse mit hoher Temperatur zur Anwendung gelangt, da hier die Dünnflüssigkeit derselben und wohl auch die Porendehnung von Seite des Objectes das tiefere und reichliche Eindringen wesentlich erleichtert und begünstigt.

Man hat es also in allen solchen Fällen mit den Verhältnissen einer theilweisen Imprägnirung zu thun, bei welcher

— es sei dies hier wiederholt — unbestritten unter bestimmten Umständen ganz annehmbare Erfolge erzielt werden können, namentlich wenn die zu sichernden Objecte keine besonders erheblichen Dimensionen aufweisen, mit einer Art von Imprägnirung, welche naturgemäß nie die Bedeutung und den vollen Werth einer richtig ausgeführten und gründlichen Imprägnirung haben kann. Während es sich nämlich, wie an anderer Stelle schon bemerkt wurde, bei der Imprägnirung darum handelt, den zu imprägnirenden Körper vollständig zu durchdringen, also die wirksamen Stoffe durch seine ganze Masse hindurch möglichst gleichmäßig zu vertheilen, vermag bei der hier erwähnten Art der theilweisen Imprägnirung durch Anstriche der Schutz- und Sicherungskörper nur relativ wenig tief in den Stoff einzudringen. Da aber in vielen Fällen, namentlich bei großem Saftreichthum der Objecte im Innern, also bei großem Wassergehalte derselben, die äußere Sicherung derselben vor dem Wasserdurchgange zum Zwecke ihrer organischen Erhaltung nur einen kurzen und vorübergehenden Schutz zu verleihen vermag, nachdem von innen heraus die durch den Wassergehalt bedingten Zersetzungen nach außen hin fortschreiten, vermindert sich der Werth dieser theilweisen Imprägnirungen sehr erheblich.

Immerhin ist es aber geboten, hier auch dieser Art von Imprägnirung in einer Weise zu gedenken, welche für die Praxis die nöthigen Handhaben und Anweisungen bietet.

Eine wetterbeständige Farbe von Bernhard Kohn in Wien*) enthält als körpergebenden Bestandtheil Bergkreide, als Bindemittel Dextrin und zur Bildung eines unlöslichen Ueberzuges wird, ähnlich wie beim Leimen des Papieres, Seife und Alaun oder schwefelsaure Thonerde verwendet. Was die Mengenverhältnisse der Bestandtheile betrifft, so haben sich folgende als besonders günstig erwiesen: Bergkreide etwa 50 Gewichtstheile, Erdfarbe 10 Gewichtstheile, Dextrin 25 Gewichtstheile, Alaun oder

---

*) Oesterr. Privilegium, 1893.

schwefelsaure Thonerde 10 Gewichtstheile, gepulverte Seife 5 Gewichtstheile. Diese Substanzen werden in Pulverform innig mit einander vermengt und zu ihrer Verwendung in kaltes oder warmes Wasser eingerührt.

Unter Erdfarben sind alle im Handel unter diesem Namen bekannten Farben zu verstehen, wie Zinkgrau, Ocker, Umbra, Terra di Sienna, Vitriolocker, rother Bolus, Bergblau, Lasurblau, Veroneser Grün, Schieferschwarz. Es ist aber nicht recht glaubwürdig, daß dieser Anstrich den fortgesetzten Einwirkungen der Atmosphärilien Stand zu halten vermag, denn der unlösliche Ueberzug kann nur eine geringe Widerstandskraft besitzen und das Bindemittel ist ungemein leicht wasserlöslich.

Ein feuersicherer Anstrich, dessen Bestandtheile an sich die größte Garantie für den Erfolg bieten, welcher aber durch die Umständlichkeit der Manipulation kaum zu einer belangreicheren Verwendung zu gelangen vermag, eignet sich namentlich für Holz und besteht darin,*) daß das zu schützende Holz zweimal kurz nacheinander, d. h. doch wohl nach dem Eintrocknen des ersten Anstriches, mit heißem Steinkohlentheer gut überstrichen und dann sofort auf diesen Ueberstrich eine dünne Lage pulverisirte, durchgesiebte Ziegelerde gebracht wird. Schon nach einigen Tagen hat sich eine durchaus feste Masse gebildet, welche nicht nur das Holz vor der Aufnahme von Feuchtigkeit schützt, sondern auch jede Feuersgefahr ausschließt, besonders, wenn man nicht unterläßt, nach einigen Tagen den Ueberstrich schwach zu erneuern und wieder so viel Ziegelerde aufzustreuen, daß der Theer vollständig gesättigt erscheint.

So richtig der Weg, welcher hier eingeschlagen wird, auch sein mag, diese Behandlungsweise des Holzes ist viel zu umständlich, um auf große Massen angewandt zu werden, namentlich wenn man berücksichtigt, daß der ganze Erfolg nur an der Außenseite haftet. Wenn aber gar das Ver-

---

*) D. Dachdeck.-Ztg., 1893. — Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1893.

fahren als für Schindeldächer besonders geeignet empfohlen wird, so verliert es durch die Mühsamkeit seiner Ausführung jede praktische Bedeutung. Zur Feuersicherung von Schindeldächern, beziehungsweise der Schindeln, eignet sich allein nur ein auf Verkieselung beruhendes Tauchverfahren, welches eine rasche Ausführung auch bei großen Massen ermöglicht.

Nur äußerlich sichernd und hohen Temperatureinwirkungen nicht gewachsen, erscheint ein anderer feuersicherer Anstrich, welcher aus 35 Kgr. Zinkweiß, 15 Kgr. an der Luft zerfallenem Kalk, 25 Kgr. Bleiweiß und 5 Kgr. Zinksulfat besteht. Das Zinkweiß und der Kalk werden gemischt und unter Zusatz von Elasticöl vermahlen, worauf man 4½ Liter 35grädigen Wasserglases, dann das Bleiweiß und Zinksulfat zusetzt und alles wohl umrührt. Dieser Anstrich ist weiß; will man denselben gefärbt haben, so setzt man irgend einen Farbstoff zu.

Das »Elasticöl« wird wohl nichts weiteres sein, als eine Kautschuklösung. Die Bindung mittelst Wasserglases erscheint sehr zweifelhaft, auch ist die Anforderung an Materialien, hinsichtlich des Preises, eine zu hohe.

Hölzerne, der Feuchtigkeit ausgesetzte Maschinentheile soll ein Harzüberzug schützen. Man schmilzt zusammen: 375 Gr. Colophonium, 500 Gr. Schwefelblüthe, 75 Gr. Fischthran. Nach dem Schmelzen setzt man nach Belieben eine kleine Menge gelben oder rothen Ocker oder ein farbiges Oxyd in Leinöl zerquetscht zu und rührt endlich das Ganze recht ausgiebig durch, um eine vollständige Mischung zu erzielen. Hierdurch erhält man eine Art Anstrich, welchen man siedend aufträgt, und zwar in zwei Lagen, die spätere aber erst, wenn die erste vollkommen getrocknet ist.

Natürlich erhebt sich der Werth dieses Verfahrens nicht über die Bedeutung eines guten Anstriches, ist aber weit entfernt von den sichernden Vortheilen der Imprägnirung.

Eine wetterfeste Putz- und Anstrichmasse, welche aber auch in Formen gepreßt oder gegossen selbstständig zu

verschiedenen Zwecken dienen soll, stammt von Rasmussen.*) Den Hauptbestandtheil der Masse bildet gebrannter, stark magnesiahaltiger Kalkstein, der mittelst einer wässerigen Chlormagnesiumlösung gelöscht wird. Dem hierbei in Pulverform zerfallenden Kalkstein wird eine entsprechende Menge Oelsäure, die in Verbindung mit dem Magnesiakalk Magnesiakalkseife bildet, zugesetzt und hierdurch ein Material erhalten, welches in Wasser nicht mehr löslich ist. Zu dieser Masse werden, je nach dem Verwendungszwecke des Endproductes folgende neutrale Stoffe zugesetzt: Sand, Granit (machen hart), Kaolin (giebt eine glatte Fläche), Sägespäne (geben Elasticität), Kreide, pulverisirter Marmor, Magnesit, Schwerspat und Zinkweiß (machen hart und geben eine weiße Farbe). Ist es beabsichtigt, die Masse in Formen zu pressen, dann werden derselben Kuhhaare zugesetzt. In der Regel setzt sich der Hauptbestandtheil aus einer Mischung von 10—20 Theilen 30procentiger Chlormagnesiumlösung, 25 Theilen Magnesiakalk und rohe Oelsäure — im Verhältniß von 5—10 Procent vom Gewichte des Magnesiakalkes — zusammen. Sowohl die Quantität wie die Art der zur Verwendung kommenden neutralen Stoffe kann dem Zwecke der fertigen Masse entsprechend abgeändert werden, dies gilt auch bezüglich der Menge des zu verwendenden Chlormagnesiums, wenn man unter Zusatz einer größeren Menge neutraler Stoffe eine größere Menge von Chlormagnesiumlösung anwenden muß, um der Mischung eine passende Consistenz zu geben. Der fertigen Masse können alle Arten metallischer und Erdfarben zugesetzt werden; dieselbe läßt sich poliren und mit den stärksten Desinfectionsmitteln abwaschen und ist nach Verlauf einiger Stunden gegen Witterungseinflüsse völlig unempfindlich.

Das Patent läßt einen weiten Spielraum in Bezug auf die Menge der anzuwendenden Haupt- und Nebenstoffe, gipfelt in der Bildung einer in Wasser unlöslichen Seife, bei der es fraglich erscheint, ob sie nicht nach und nach bei

---

*) D. R. P. K. F. Rasmussen in Kopenhagen, 1893.

fortgesetzter Einwirkung der Atmosphärilien ausgewaschen wird. Die Erhärtung soll der gebrannte Kalk in Verbindung mit der Chlormagnesiumlösung bewirken. Die Masse erscheint weniger als Anstrichmasse, als vielmehr als selbstständig zu verarbeitender Stein beachtenswerth.

Weit mehr verdient als wetterfester Anstrich der von H. Enderle in Christiania auf Grund eigener Erfahrung empfohlene eine praktische Anwendung.*) Derselbe hatte seit vielen Jahren Gelegenheit gehabt, zu bemerken, daß an der nördlichen Küste Norwegens die Wohnhäuser, auch Scheunen u. s. w. mit Dorschthran anstatt Leinöl gestrichen werden. Ueberall versicherten die Leute, der Anstrich sei viel wetterhärter als solcher mit Oel, auch glänzender. Da der ordinäre braune Thran im Nordland mit circa 13 Pfennigen der Liter verkauft wird, ließ sich Enderle vor zwei Jahren ein Faß von circa 120 Liter kommen, um damit ein Holzhaus zu streichen. Ende October und Anfang November wurde die Arbeit ausgeführt, bei schließlich feuchter und kalter Witterung. Zu zweimaligem Anstrich einer Gesammtfläche von 2100 Quadrat-Ellen (Elle = 2 Fuß = 24 Zoll = 0·6275 Meter) wurden 100 Liter Thran verbraucht. Der erste Anstrich zog schnell in das ausgetrocknete, vor 15 Jahren zuletzt gemalte Holz ein, der zweite trocknete in einer Woche. Folgendermaßen wurde die Farbe zusammengesetzt (hellgelb): 120 Gewichtstheile Thran, 20 Terpentinöl, 200 Zinkweiß, 13 Goldocker, 3 flüssiges Siccativ. Der erste Anstrich soll etwas fetter gehalten werden wie die späteren. In den seitdem verflossenen 15 Monaten, bemerkt Enderle, habe ich an dem Anstrich nichts von den in Nordland gemachten Erfahrungen Abweichendes bemerkt, bin sehr zufrieden damit und werde gewiß nie wieder das theuere Leinöl zu äußeren Anstrichen verwenden. Der Geruch des Thranes mag für einzelne Personen unangenehm sein, aber Leinöl riecht auch und um eine so

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1893.

bedeutende Ersparniß kann man sich schon einige Tage gedulden.

Der sogenannte finnische Anstrich für dem Wetter stark ausgesetztes Holzwerk ist nicht theuer, haftet gut und hat sich in Wind und Wetter vorzüglich bewährt.

Durch einen Zusatz von Zinkvitriol ist man auch dahingekommen, den Wurm, der allein vordem diesem Anstriche ankam, abzuhalten.

Der Anstrich wird aus drei verschiedenen Mischungen, die einzeln für sich bereitet, dann zu einem Ganzen vereint werden, hergestellt. Durch Einrühren von 5 Theilen gewöhnlichen Roggenmehles in 15 Theilen kalten Brunnenwassers erhält man die erste, mittelst Auflösung von 2 Theilen Zinkvitriols in 45 Theilen siedenden Wassers die zweite, und $1^1/_2$ Theilen Geigenharz (Colophonium) in 10 Theilen Thran, in der Hitze vollständig gelöst, ergiebt die dritte Mischung.

Nunmehr muß die erste Mischung in die heiße Zinkvitriollösung sorgsam eingerührt, dann der Thran mit dem Geigenharz beigemischt und das Ganze möglichst gleichförmig abgerührt werden. Dem nun fertigen Anstriche kann eine beliebige Erdfarbe beigemengt werden.

F. A. Haase in Weida ließ sich eine wasserfeste Anstrichfarbe patentiren, deren specieller Vorzug neben der Herstellung der Wasserdichtigkeit namentlich darin liegen soll, daß dieselbe billiger als Oelfarbe ist.

Durch Zusammenmischen von 5 Kgr. Kreide und 1 Kgr. Zinkweiß, die in 3 Kgr. mit 50 Gr. Alaun versetztem Wasser eingeweicht sind, mit einer Leimlösung von $^3/_4$ Kgr. Leim in 2 Kgr. Wasser bereitet man sich eine Grundfarbe, der durch mit Wasser angerührte Erd- oder Metallfarben die nöthige Färbung gegeben wird. Man versetzt dieselbe weiter mit 2—$2^1/_2$ Kgr. eines Firnisses, zu dessen Herstellung man 7·5 Kgr. Leinöl mit 330 Gr. hellem Harz, 330 Gr. Bleiglätte, 50 Gr. Mennige und 50 Gr. Umbra unter allmählichem Zusatze von 230 Gr. Zinkvitriol kocht und schließlich eine Lösung von 350 Gr. Aetzkali und 350 Gr.

Alaun in 15 Kgr. Wasser zusetzt; nachdem man einen Theil des Wassers verdampft hat, läßt man den Firniß abkühlen. Nach dem Zusammenmischen mit der Grundfarbe setzt man der Masse 5 Procent ihres Gewichtes Petroleum zu.

Das Princip dieses Verfahrens ist sicher nicht zu verwerfen, und namentlich wird diese Anstrichfarbe eine recht gute Deckkraft besitzen; mehr als zweifelhaft erscheint es aber, daß, bei der ziemlich complicirten Darstellung, diese Anstrichfarbe billiger als die Oelfarbe sein soll.

Aehnliches bezweckt die Anstrichmasse für Steine, Verputz, Pappe, Metalle, Holz- und Textilstoffe, welche Gehring vorschlug.

Diese Anstrichmasse wird durch Zusammenschmelzen von 60 Theilen Paraffin, 30 Theilen palmitinsaurer Thonerde — durch Fällen einer Lösung von Palmölseife mit Alaunlösung erhalten — und 15 Theilen Wachs hergestellt. Die zu imprägnirenden Gegenstände werden auf 60 bis 90 Grad C. erhitzt und dann mit der geschmolzenen Masse bestrichen. Für geringe Gegenstände kann das weiße Wachs durch gelbes, zum Theil auch durch Colophonium ersetzt werden. Zum Bestreichen von Textilstoffen wird eine Mischung von 60 Paraffin, 20 palmitinsaurer Thonerde und 10 bis 15 gelbem Wachs in Leinölfirniß gelöst, dem 6—15 Procent Terpentinöl zugesetzt werden.

Für feuchte Wände wurde folgender Anstrich empfohlen:

50 Theile Pech, 30 Theile Harz, 6 Theile Englisch-Roth und 12 Theile Ziegelmehl.

Man erhitzt diese Stoffe zum Schmelzen, arbeitet gut durch und giebt etwa dem vierten Theil der Masse, soviel, daß sie flüssig wird und mit dem Pinsel aufgetragen werden kann, Terpentinöl zu.

Ein zwar billiges, aber höchst unvollkommenes Gemenge, an welchem der ganz unbegreifliche Terpentinölzusatz nichts zu ändern vermag.

Schneider in Lütjenburg wendet zur Bekämpfung der Feuchtigkeit an Wänden nachstehendes einfaches und sicheres Mittel an.

Zunächst läßt er den inneren Putz feuchter Wände sorgfältig abschlagen, so daß die Steine möglichst rein werden, und befestigt dann in lothrechter Richtung 2·5 Cm. starke, 7 Cm. breite Latten, die er auf in die Fugen getriebene eichene Diebel nagelt, in 0·40 Meter Entfernung.

In wagrechter Richtung werden hierauf 7 Mm. starke, 2·5 Cm. breite Latten mit 8—9 Mm. Zwischenraum genagelt, so daß eine Art Bretterwand entsteht.

Auf dieselbe trägt er dann den ziemlich fetten, gehörig mit Kuhhaaren vermischten Mörtel derartig ungefähr 1 Cm. dick auf, daß derselbe tüchtig zwischen die 8—9 Mm. starken Fugen gequetscht wird und diese ausfüllt.

Soll die Wand tapezirt werden, so läßt er schon diesen ersten Mörtelaufzug, nachdem derselbe getrocknet, abreiben, andernfalls den sogenannten feinen Ueberzug anbringen.

Bei gutem Wetter ist der Putz in ungefähr acht Tagen derartig trocken, daß ohne Gefahr tapezirt oder gemalt werden kann. Durch Anbringung einiger kleinen Oeffnungen in den Fußleisten kann man die gewünschte Circulation der Luft herstellen.

Das ganze Verfahren ist äußerst einfach und billig, da die Latten aus allem möglichen Bretterabfalle hergestellt werden können, während es unbedingt trockene Wände liefert.

Von anderer Seite ist vorgeschlagen worden, in dem zu trocknenden Raume an den feuchten Wänden zuerst den Verputz sauber vom Mauerwerk zu entfernen und die Fugen zwischen den Steinen so gut als möglich auszukratzen. Hierauf errichtet man von alten Brettern oder dergleichen eine leichte Wand, etwa 10—15 Cm. von der eben gereinigten Mauer entfernt, und füllt den auf diese Weise entstandenen Zwischenraum mit ungelöschtem Kalk aus. Nach wenigen Stunden hat letzterer schon so viel Feuchtigkeit aufgenommen, daß er unter Umständen bei sofortiger Verwendung noch

zur Mörtelbereitung sehr gut zu verwenden ist. Die sich entwickelnde Hitze bei dem Processe der Feuchtigkeitsaufnahme trocknet gleichzeitig das Mauerwerk, und wird auf gleiche Weise drei- bis viermal nacheinander verfahren, so darf man sicher auf guten und vollständigen Erfolg rechnen.

Nicht minder läßt sich natürlich die gleiche Procedur für feuchte Böden, in Souterrainräumen, Casematten und dergleichen anwenden.

Der Kalk, welcher für Mörtel nicht sofort gebraucht werden kann, giebt zum wenigsten noch Dünger für den Landwirth. Freilich muß etwaiges stetes Zubringen von Feuchtigkeit zu den betreffenden Wandtheilen vor Anwendung dieses Verfahrens beseitigt werden.

Zur Trockenlegung feuchter Kellerwände dürften folgende Regeln als beachtenswerth erscheinen:*)

1. Mit den Anstrengungen zur Trockenlegung von durchlässigen, feuchten Kellerwänden ist nirgends zu zögern, weil das eindringende Wasser die Spalten immer weiter macht und das Uebel immer ärger wird, d. h. die Nässe immer mehr zunimmt.

2. Die besten Mittel sind Cement, Theer und Wasserglas, die zwei letzteren Mittel können aber nur zu jener Zeit angewendet werden, wenn der Keller, wie vielleicht in den Wintermonaten oder im September, keine Nässe zeigt.

3. Hat der Keller keine solche trockene Zeit, so kann man ihn im Winter durch eine zweckmäßige Vorrichtung lüften und trocknen.

4. Hat man den Keller nahezu trocken gebracht, so sind an den Wandungen jene Stellen, wo das Wasser eindringt, leicht zu erkennen, und werden sämmtlich mit Kohle umkreist.

5. Bei der Anwendung von Wasserglas werden die umkreisten, bereits trockenen Stellen mit verdünnter Wasserglaslösung überstrichen, dieser Anstrich wird noch 2—3mal wiederholt und nach dem völligen Trocknen giebt man noch einen Anstrich mit wenig verdünntem Wasserglas — früher

*) Budapester Bauztg., 1875.

1 Liter käufliches Wasserglas auf 2 Liter Wasser, jetzt 1 Liter auf 0·5 Liter Wasser. —

6. Bei Anwendung von Theer werden ebenfalls mehrere Anstriche gegeben, wobei man den Theer durch Erwärmen recht flüssig macht. Hat die Wandung Risse und Spalten, so müssen diese hier sowie im vorigen Falle mit hydraulischem Mörtel ausgefüllt werden.

7. Bei Anwendung von Cement werden die mit Kohle umrissenen Stellen keilförmig ausgestemmt und mit dem Cement, der dicklich mit $^1/_3$ Theil Sand angemacht ist, sorgfältig ausgefüllt. In dem Falle, wenn der Keller keine trockene Zeit hat, werden die nässenden Stellen etwas tiefer — 4 bis 6 Zoll tief — ausgestemmt und auf die Art mit Cement ausgefüllt, daß man ein fingerdickes Röhrchen von beliebigem Stoffe in die Mitte stellt und rings herum die Cementmischung fest eindrückt und nöthigenfalls mit einem Brette bis zum Erstarren festhält. Während nun der Cement erstarrt, kann das Wasser durch die Oeffnung des Röhrchens abtropfen, ohne einen Druck auf den Cement auszuüben. Nach 20 bis 30 Tagen kann man die Oeffnung verkeilen.

Einen feuersicheren Decken- und Wandputz hat G. Hayer in New-York*) angegeben.

Derselbe verwendet Blechtafeln, in welche nahe bei einander viereckige Löcher von 15 × 20 Mm. gestoßen sind, so daß auf der einen Seite um die Löcher die aus denselben verdrängten Blechtheile vorstehen und etwas umgekrempt sind. Solche Platten werden an der zu verputzenden Wand oder Decke befestigt und dann der Mörtel aufgebracht, welcher sich auf der durchlochten und mit vielen Blechkrempen versehenen Platte vorzüglich hält. Ein solcher Verputz soll gegen die Einwirkung wechselnder Temperaturen, Stöße u. s. w., sehr wenig empfindlich sein, nicht reißen und die Gebäude außerordentlich gegen Feuersgefahr schützen. Der Mörtel haftet leicht, der Verbrauch davon ist geringer,

---

*) Stahl und Eisen, 1891. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1891.

als bei Anwendung von sogenannten Spalierlatten, und die Arbeit geht rascher von statten. In den Vereinigten Staaten sind mehrere hunderttausend Quadratmeter in dieser Weise ausgeführt. Es wird behauptet, daß Holzgebäude und hölzerne Balken, auf diese Weise geschützt, feuersicherer sind, als solche nur aus Stein und Eisen.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß ein derartiger Verputz sich sehr gut hält und dabei nicht wesentlich theurer ist, als der gewöhnliche Verputz. Eine bedeutende Menge Blech würde in diesem Falle eine neue Verwendung finden können.

Als einen wetterfesten Anstrich für Petrolbarrels hat Gawalowski*) folgende Mischung empfohlen: In 10 Liter einer 20 Grad Bé. schweren Wasserglaslösung werden zuerst 5 Liter einer schwachen Leim- oder Blutalbuminlösung eingerührt. Gesondert davon rührt man je nach Bedarf der Tiefe der Farbe Ultramarin oder Smalte oder gemahlenen Lasurstein — kohlensaures Kupfer — mit soviel Kaolin oder auch Gyps und 5 Liter Wasser an, daß eine dickliche, bläuliche Milch entsteht, und mischt diese der Wasserglaslösung bei. Statt des Leimes oder Albumins kann man auch frischen Topfen — Caseïn — nehmen und denselben in dem Wasserglas zur Lösung bringen, wo dann die wässerige Erdfarbenmischung eingerührt wird. Berlinerblau oder auch Pariserblau ist ausgeschlossen, weil diese durch die alkalischen Antheile des Wasserglases umgesetzt werden. Der Anstrich ist auf die vorher mit Kalkwasser abgeriebenen (gescheuerten) Fässer dünn, womöglich in mehreren Lagen aufzutragen, doch immer erst nach dem Trocknen des ersten Anstriches. Bei Weiß fällt naturgemäß die Zuthat der Bläue weg. Ein schließlicher Anstrich mit Albuminlösung allein erhöht den Farbenglanz und schützt gegen das Leckwerden der Fässer.

---

*) Oel- und Fett-Industrie, 1889. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1889.

(Als eine Einschaltung mag hier ein feuerfestes Baumaterial beschrieben werden, welches Richard Johnson*) erfunden hat, wodurch Gebäude aus Riegelwerk und anderem leicht entzündbaren Materiale feuersicher gemacht werden können.

Johnson bedient sich dazu statt der Holzlatten an Wänden und Decken eines Drahtnetzes. Dasselbe besteht aus galvanisirtem Eisendraht, der nach der Herstellung gerollt wird, um ihn steif zu machen. Man befestigt das Netz nicht unmittelbar an die Balken, sondern bringt dünne Eisenstreifen, einen halben Zoll breit, durch Stöpsel und in Zwischenräumen von 6 bis 9 Zoll von Balken zu Balken so an, daß sie auf den Kanten stehen. Auf diesen Streifen wird nun das Drahtnetz ausgespannt und dann an den Balken befestigt, von denen es aber immer um die Breite der Streifen absteht. Daraufhin bewirft man die Wand auf beiden Seiten mit gewöhnlichem Mörtel. Sollte das Gebäude eiserne Träger haben, so müssen auch diese mit galvanisirtem Drahtnetze bedeckt werden.

Es sollen nach dieser Methode schon Versuche stattgefunden haben. Es wurden nämlich zwei gewöhnliche hölzerne Hütten, von je zwei Stockwerken, und zwar eine mit Holzlatten und die andere mit Anwendung des besprochenen Netzes aufgebaut, deren Wände dann beworfen wurden. Bei der Hütte ohne Drahtnetz schlug das Feuer nach 15 Minuten auf den Seiten heraus, einige Minuten später drang es durch die Decke in den ersten Stock, und nach etwa einer halben Stunde war die ganze Hütte zerstört. Die zweite Hütte aber, die mit feuerfestem Drahtnetze erbaut war, widerstand dem Feuer eine halbe Stunde, und als das Feuer gelöscht wurde, fand man dieselbe kaum beschädigt, ja der Fußboden des ersten Stockwerkes hatte sich nicht einmal erwärmt.

---

*) Mittheilung des k. k. Handelsministeriums auf einen Bericht des k. k. Generalconsuls in Liverpool. Wochenschrift des niederösterr. Gewerbevereines, 1887.

Man machte nun ein Experiment mit zwei Trägern aus gehämmertem Eisen vom gleichen Gewichte und Durchschnitte, einer mit, der andere ohne feuerfeste Drahtnetze, indem man selbe der Wirkung eines großen Feuers drei Viertelstunden lang aussetzte, und es zeigte sich am Ende, daß der unbeschützte Träger sich ganz gebogen hatte, der andere indeß in gutem Zustande sich befand.

Ebenso seien an dieser Stelle der Feuerschutzläden für Luftschächte in Gebäuden gedacht.*)

In den hohen Häusern der Großstädte, seien es nun Officegebäude, Wohnhäuser, Hôtels oder dergleichen, sind im Innern oft mehr oder weniger weite, verticale Licht- und Luftschächte angebracht, welche eine Ventilation und theilweise Beleuchtung der sonst fensterlosen Räumlichkeiten ermöglichen sollen. Dieselben haben aber den großen Nachtheil, daß sie im Falle eines Feuers in den unteren Stockwerken genau wie Schornsteine wirken und durch ihren lebhaften Zug das Feuer mächtig anfachen, so daß es mit rasender Geschwindigkeit um sich greift.

Dieser Uebelstand, welcher den Luftschächten anhaftet, hat dazu beigetragen, die hohen Gebäude immer mehr in schlechten Ruf zu bringen. Um nun im Falle eines Feuers die einzelnen Stockwerke von einander zu trennen, und jeden Luftzug im Schachte zu vermeiden, setzt Hagen in dem letzteren in der Fußbodenhöhe der Stockwerke besondere horizontale Klappläden ein, welche im Falle einer Gefahr leicht zusammengeschlossen werden können.

Diese Läden bestehen aus einer Anzahl langer Drehklappen, welche in einem viereckigen Rahmen im Schachte horizontal liegen und ähnlich wie bei den Fensterläden durch eine Verbindungsstange sich gemeinsam öffnen und schließen lassen. Diese horizontal übereinander liegenden Läden der verschiedenen Stockwerke sind nun in geeigneter Weise mit einer langen, verticalen Stange so verbunden, daß durch

---

*) A. A. Hagen in New-York, 248 W. 28 Str. Techniker in New-York, 1886.

Heben und Senken dieser Stange die Läden sämmtlich geöffnet und geschlossen werden können. Im normalen Zustande sind dieselben natürlich offen, so daß sie Luft und Licht ungehindert hindurchlassen. Um das Schließen derselben nun mit der größten Leichtigkeit und Präcision ausführen zu können, ist der Mechanismus noch mit einem schweren Fallgewichte versehen, welches gewöhnlich hoch gehalten wird, aber durch Anstoßen eines Handhebels, Drücken oder Ziehen eines Knopfes zu Fall gebracht werden kann, worauf die Läden sich von selbst schließen.)

Hierher gehört auch die Herstellung einer feuersicheren Masse aus Strohmehl, welche Andés*) beschrieben hat.

Nach dem Patente von Albert Arnhardt in München wird Stroh zu Mehl vermahlen, mit Wasser leicht angenetzt, mit Natronwasserglas versetzt und durch eine Maschine beständig geknetet, bis die Mischung breiartig geworden ist. Diesen breiartigen Teig läßt man zehn Stunden stehen, bis er so fest geworden ist, daß man ihn noch leicht in Formen verarbeiten kann. Die Formen, gleichviel welcher Gattung, werden mit Rüböl eingestrichen und die Masse hineingepreßt; die so gepreßten Stücke kommen dann in einen Trockenraum, wo sie bei 30 Grad C. getrocknet werden. Eine höhere Temperatur oder eine Berührung mit heißen Flächen würde die zu trocknende Masse zum Schwellen oder Blähen bringen, weshalb das Trocknen mit großer Vorsicht geschehen muß.

Nach dem vollständigen Trocknen kann die Masse jede Hitze vertragen, ohne daß sie verkohlt und ihre Form verändert.

Bei Herstellung großer Stücke legt man vor der Pressung einzelne Schilfrohre in die noch teigige Masse und preßt sie hinein. Die Masse kann auch zum Abgießen von Büsten u. s. w. verwendet werden, wenn sie dünnflüssiger hergestellt wird; sie braucht dann dementsprechend längere Zeit zum Trocknen

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1886.

und nach dem Trocknen kann sie mit einer Lösung von Schellack in Spiritus wasserdicht gemacht und beliebig bemalt werden.

Ein weiteres Zusatzpatent erstreckt sich auf die Anwendbarkeit sämmtlicher Pflanzenfasern und ist die Herstellung daher nicht mehr allein an das Strohmehl gebunden. Das Verfahren soll eine absolut feuersichere Masse von großer Härte, Dauerhaftigkeit und geringer Schwere liefern.

Einen wasserdichten Anstrich für Pfähle sucht eine Anweisung durch die Verwendung einer ganzen Reihe von hierzu geeigneten Stoffen herzustellen. *)

Man nimmt 50 Theile Harz, 40 Theile feingestoßene Kreide, 500 Theile feinen, weißen und scharfen Sand, 4 Theile Leinöl, 1 Theil natürliches rothes Kupferoxyd und 1 Theil Schwefelsäure.

Zuerst erhitzt man das Harz, die Kreide, den Sand und das Leinöl in einem eisernen Kessel, dann setzt man das Oxyd und mit Vorsicht die Schwefelsäure zu, mischt alles sehr sorgfältig und streicht dann mit der noch heißen Masse das Holz mittelst eines starken Pinsels an. Zeigt sich die Mischung nicht flüssig genug, so verdünnt man sie mit etwas Leinöl. Ist dieser Anstrich abgekühlt und getrocknet, so bildet er einen steinharten Firniß, der keine Feuchtigkeit durchdringen läßt.

Was aus der Erhitzung von Harz mit Kreide, Sand und Leinöl hervorgehen soll, ist ganz unerfindlich. Das Harz soll doch wohl geschmolzen werden, damit es die anderen Zusatzmaterialien einhülle; der Ausdruck »Erhitzen« sagt aber dies nicht. Dann soll sich in diesem Gemenge schwefelsaures Kupfer bilden. Die Anweisung ist nicht nur complicirt und unklar, sondern auch in ihren Ergebnissen höchst zweifelhaft.

Eine harte, glänzende und feuersichere Substanz, welche wie Celluloid hart und glänzend, aber

*) Deutsch. Baugew.-Bl., 1886.

feuersicher sein soll, wird nach folgendem Verfahren erhalten:*)

Zu einer Lösung von 200 Theilen Caseïn in 50 Theilen Salmiakgeist und 400 Theilen Wasser werden zugesetzt: 240 Theile Aetzkalk, 150 Theile essigsaure Thonerde, 50 Theile Alaun, 1200 Theile Kalksulfat und als letzte Beimischung 100 Theile Oel.

Wenn die Masse nach tüchtigem Durchkneten ganz gleichmäßig ist, passirt sie durch Walzen, um Blätter von gewünschter Stärke zu bilden, die dann getrocknet und in heiße metallene Formen gepreßt oder auch gepulvert in Formen gefüllt und einem starken Drucke ausgesetzt werden. Die geformten Gegenstände werden in ein Bad getaucht aus 100 Theilen Wasser, 10 Theilen Phosphorsäure, getrocknet, polirt und mit Schellack lackirt.

Die Herstellung einer wasserbeständigen, dauerhaften galvanischen Metallplattirung hat A. Schaag vorgeschlagen.**)

Es ist schon viel über eine zweckmäßige galvanische Plattirung des geschliffenen und polirten Eisens und Stahls verhandelt worden, auch wurde eine Menge von Vorschlägen in dieser Beziehung gemacht, die sich jedoch meist als nicht durchführbar erwiesen. Es wurden dabei allerdings einige wesentliche Vortheile in Bezug auf die Plattirung minder werthvoller Metalle erreicht, namentlich bei der galvanischen Vernickelung und Vermessingung des Eisen- und Zinkgusses wie auch der Zinkbleche, dagegen scheint eine dauerhafte, solide und wetterbeständige Vernickelung des geschliffenen und polirten Eisens und Stahls nicht erreicht worden zu sein. Bekanntlich läßt sich Nickel galvanisch auf einer geglätteten, polirten Metallfläche nicht beliebig stark niedergeschlagen; hat der Niederschlag eine bestimmte Stärke erreicht, so springt er ab oder läßt sich abschälen, und ist daher als eine rostfreie Vernickelung nicht zu verwenden.

---

*) D. Amerik. Apotheker-Ztg. 1886.

**) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1885.

Es sind nun Vorschläge gemacht worden, die polirten Eisensachen vorher stark zu vermessingen oder zu verkupfern; Schaag hält dieses Verfahren aus dem Grunde nicht für vortheilhaft, weil, wenn sich die aufgetragene Nickelschichte abgenützt hat, dann die unangenehme rothe, respective gelbe Farbe des darunter befindlichen Metallüberzuges zum Vorschein kommt und Gegenstände, bei welchen es auf eine weiße Farbe ankommt, dann durch die Oxydation des unteren Metalles ein höchst unangenehmes Aussehen erhalten. Durch Versuche ist es nun Schaag gelungen, eine silberweiße Metallcomposition, bestehend aus drei oder vier Metallen herzustellen, welche überhaupt auf jeder selbst vollkommen glatten Fläche sehr fest haftet und galvanisch in jeder beliebigen Stärke niedergeschlagen werden kann. Diese Metallcomposition — Nickelbronze genannt — welche bedeutend billiger ist als Nickel, wendet man mit Vortheil auf allen polirten Metallflächen an, namentlich auf polirtem Eisen und Stahl, und man erreicht schon ganz allein mit dem Nickelbronzeüberzug einen genügenden Schutz gegen Rost; will man jedoch auf diesen Ueberzug noch eine Nickelschichte galvanisch auftragen, so haftet dieselbe sehr fest und kann in einem guten säurefreien Nickelbade sehr stark niedergeschlagen werden und auf diese Weise allen Metallen nicht allein das äußere Aussehen eines Ueberzuges, sondern auch eine große Widerstandsfähigkeit desselben beim Gebrauche gegeben werden. Ferner eignet sich diese Nickelbronze wegen der schönen weißen Farbe zu Ueberzügen auf Zinkguß und Zinkblechwaaren, und es ist hierbei nicht nöthig, sogar sehr complicirten feinen Zinkguß vorher zu vermessingen oder zu verkupfern; der Niederschlag bildet sich an den hohlen und vertieften Stellen ebenso gut wie an den erhabenen. Man erreicht durch dieses Verfahren, namentlich bei der Fabrikation von Zinkgußlampen, Zinkgußkronen u. s. w. bedeutende Ersparniß an Arbeitszeit.

Feuerfeste Thüren*) werden am besten aus Holz hergestellt, welches mit verzinntem Eisenblech überzogen wird;

*) Engineering, Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1885.

die Thür selbst wird aus Brettern auf Nuth und Feder gearbeitet, und zwar aus zwei kreuzweise über einander gelegten Lagen, die durch Nägel sicher und fest mit einander verbunden werden, zu welchem Zwecke die Nagelung sehr dicht auszuführen ist. Die Blechtafeln werden an ihren Kanten, wie es bei Herstellung von Dachflächen gebräuchlich, über und ineinander gefalzt und es ist eine Hauptbedingung, daß nicht allein die Flächen der Thüre, sondern auch alle Kanten derselben sorgfältig mit Blech überzogen werden, da der Widerstand einer so hergestellten Thüre gegen Verbrennen darin liegt, daß ein Zutritt der Luft an das Holzwerk absolut ausgeschlossen ist.

Soll die Thüre mit Hängen auf Thürangeln gehängt werden, so müssen die Hänge sehr sicher auf der Thüre befestigt werden und sind hierzu durchgehende Schraubenbolzen mit Muttern den Holzschrauben vorzuziehen; es ist auch darauf zu achten, daß die Thürangeln sicher und fest in der Mauer befestigt werden. Wenn es die Räumlichkeit, für welche eine solche Thüre Verwendung finden soll, gestattet, so sind Schiebethüren mit Vortheil zu benützen; dieselben laufen dann am einfachsten auf einer Schiene, und sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen, daß, wenn die Thüre geschlossen ist, sie fest gegen die Ständer der Thüröffnung anliegt.

Feuerfeste Thüren werden häufig in Amerika derartig angelegt, daß sie sich automatisch bei Ausbruch eines Feuers in dem speciellen Raume schließen, zu welchem Zwecke man sich mit Vortheil leichtflüssiger Metalllegirungen bedient, und zwar solcher, welche schon bei 70 Grad C. flüssig werden. Die Schiene, auf welcher eine derartige, sich selbst schließende Schiebethür läuft, hat eine Neigung von 1:8 und die Thüre wird am Herabgleiten auf der Schiene gehindert durch einen runden Eisenstab von 30 Mm. Durchmesser, welcher zwischen die geöffnete Thüre und die gegenüberstehende Kante der Thüröffnung eingesetzt wird. Dieser Stab ist in der Mitte schräg durchschnitten und wird an dieser Stelle durch zwei dünne Streifen von Kupferblech,

welche auf den Stab mit leichtflüssigem Metall angelöthet sind, gehalten. Sobald nun diese Verbindungsstelle einer Temperatur von 70 Grad C. ausgesetzt wird, schmilzt das Metall daselbst und der Stab schiebt sich auseinander und giebt die Thüre frei, so daß sich nun dieselbe von selbst schließt. Damit die zwei Stabtheile nicht in den Weg der Thüre fallen und es auch möglich ist, den Stab, wenn derselbe noch ein Ganzes bildet, leicht fortnehmen zu können, um die Thüre, wenn nöthig, zu schließen, auch um sich zu überzeugen, daß die Thüre noch in gangbarem Zustande ist, sind an dem Stab nicht weit von den beiden Enden leichte Ketten angebracht und diese oben über der Thüröffnung befestigt.

Eine andere Methode ist folgende:

In dem betreffenden Raume wird rund an den Wänden entlang ein geschlossener Draht angebracht, in welchem sich in kurzen Zwischenräumen einzelne Kettenglieder befinden, welche aus zwei Theilen bestehen, die mit der Metalllegirung zusammengelöthet sind. Diese Drahtleitung hält in geschlossenem Zustande die Thüre geöffnet, sobald aber eines dieser Kettenglieder durch Hitze sich öffnet, giebt der Draht die Thüre frei, so daß sich dieselbe schließt.

F. Grinnel hat diese Anordnung noch wirksamer gestaltet, indem er die beiden Theile eines solchen Kettengliedes nicht direct vor einander zusammengelöthet hat, sondern zwischen beide Theile ein Stückchen runden Drahtes legt und nun erst die Verbindung durch Verlöthen mit der Legirung ausführt, wodurch ein leichteres Auseinandergehen der Theile eines solchen Kettengliedes eingeleitet wird, sobald die Hitze darauf einwirkt. Kettenglieder, ganz aus der Metalllegirung hergestellt, bewähren sich nicht, da dieselben nur wenig Widerstand besitzen, sich leicht verlängern und dadurch ein Zerreißen zu ungelegener Zeit herbeizuführen im Stande sind.

(Leichtflüssige Legirungen sind folgende:

Rose's leichtflüssiges Metall: 1 Theil Zinn, 1 Theil Blei, 2 Theile Wismuth; schmilzt bei 93·7 Grad C.

Newton's leichtflüssiges Metall: 3 Theile Zinn, 5 Theile Blei, 8 Theile Wismuth; schmilzt bei 98 Grad C.

Wood's leichtflüssige Legirung: 1—2 Theile Cadmium, 2 Theile Zinn, 4 Theile Blei, 7—8 Theile Wismuth; schmilzt bei 71 Grad C.

Lipowitz' leichtflüssige Legirung: 3 Theile Cadmium, 4 Theile Zinn, 15 Theile Wismuth, 8 Theile Blei; erweicht bei 55—60 Grad C., vollständig flüssig über 60 Grad C.)

In Amerika hat man schon ziemlich frühe die Construction feuerfester Decken ausgeführt.

Da die Anwendung gewölbter Kappen zwischen eisernen Trägern den Uebelstand mit sich bringt, daß die Befestigung der Fußböden erschwert ist, und ferner diese Construction theuer und dennoch nicht sehr feuerfest ist, hat man sich schon 1874 bemüht, Deckenbildungen aufzufinden, in denen die gewöhnliche Balkenlage beibehalten, das Holzwerk derselben aber durch Eisen u. s. w. gegen den Angriff des Feuers thunlichst geschützt wird. Eine in dieser Richtung am meisten leistende Construction ist von E. May angegeben. Dabei wird das Feuer von der Unterseite der Balken durch Bleche abgehalten, welche bogenförmig gestaltet und mit Profilirungen versehen, sowohl zwischen den Balken liegen, als über die Untersichten derselben weggeführt sind. Nur an den einzelnen Haftpunkten der Bleche treten Holz und Eisen in unmittelbare Berührung, an allen anderen Stellen findet durch Aufschütten einer Lage von Beton auf die Blechhülle völlige Isolirung beider Theile statt. Gegen Feuer, welches sich vom Fußboden aus mittheilen könnte, dienen gleichfalls Bleche, die in ähnlicher Weise, wie vorhin angegeben, gestaltet sind, die aber unmittelbar an die Balken anschließen; diese Bleche sind durch eine Betonlage gegen den Fußboden isolirt.

Die bogenförmige Gestalt, welche die Decken nach May's Construction erhalten, kann dadurch vermieden

werden, daß man nebeneinander Blechstreifen, die etwa in folgender Form Z gebogen sind, von unten gegen die Balken nagelt; diese Blechstreifen werden in den Mörtelbewurf eingeputzt.

Bei noch anderen, weniger feuersicheren Constructionen werden die Balken bis zu einer gewissen Höhe mit Blech benagelt und es liegen in den Balkenfächern Buckelplatten, die eine Betonschichte tragen.

Bei Decken mit eisernen Balken wird eine Ausfüllung der Fächer durch bogenförmig eingespanntes Wellblech gebildet. Die Enden der Tafel ruhen auf einer in seiner Tragfläche dem Querschnitt des Wellblechs genau folgenden Leiste aus Gußeisen, die auf dem unteren Flansch der Eisenträger aufgeschraubt ist. Damit bei Erhitzung u. s. w. die Blechtafeln sich nicht von ihren Auflagern abheben, werden die Enden durch einen gegen den oberen Flansch der Träger sich stemmenden Backstein fest eingespannt und tragen die übrigen Tafeln eine schwache Schicht aus Beton.

Zur Erhaltung feuerfester Geld- und Documentenschränke empfahl Heeren folgende Einrichtung.

In dem betreffenden Hause wird vom Keller bis in das Stockwerk, wo der Schrank aufgestellt wird, ein massiver Schacht aufgeführt, der oben durch ein Gewölbe geschlossen wird. An diesem Gewölbe wird der Schrank an mehreren Haken, die mittelst eines leichtflüssigen Metalles — Rose'sches Metall — im Gewölbe befestigt sind, aufgehängt. Steigt dann die Temperatur des letzteren nur bis 100 Grad C., so schmilzt die Legirung und der Geldschrank stürzt in den Keller hinab. Wird außerdem noch über dem Schranke ein mit Asche gefüllter Behälter mit Fallthür angebracht, der durch das Niederstürzen des Schrankes seinen Inhalt über denselben ausschüttet, so ist er vor weiterer Einwirkung der Hitze für längere Zeit geschützt.

Eine feuersichere Masse für Dächer suchten Matschke und Kühlewein darzustellen.*)

*) D. R. P. Nr. 16753 für L. Matschke und A. Kühlewein.

Zur Herstellung der Unterlagsmasse werden gelöschter Kalk, Blut, gebrannter Alaun, Cement, Sand, Ziegelmehl oder Bimsstein, Steinkohlenasche, Sägespäne, Glas- oder Porzellanscherben und Wasserglas zu einem Brei angerührt. Zur Herstellung der Deckmasse werden Leinöl, Asphalt, Kreide, Bleiglätte, Glasscherben, gelöschter Kalk, Blut, gebrannter Alaun, Cement, Gyps oder Kreide und Bimsstein zusammengemischt. Für Herstellung von Dachdeckungen, Isolirschichten, feuersicheren Decken, Fußbodenanstrichen u. s. w. werden beide Massen in flüssigem und kaltem Zustande auf eine Unterlage aufgetragen, worauf sie bald erhärten. Für Dachdeckung verwendet man auch Platten aus der Unterlagsmasse, in denen ein Drahtnetz eingeschlossen ist, und die mit der Deckmasse und mit Wasserglaslösung überzogen und mittelst in Oesen der Drahtnetze fassender Klammern auf den Dachsparren befestigt werden.

Das Verfahren ist principiell als ein richtiges wohl anzuerkennen, nur dürften vom Kostenpunkte aus dagegen erhebliche Einwendungen zu machen sein, um so mehr, als sich auch sonst auf billigere Weise ein wirksamer feuerfester Dachschutz erreichen läßt.

Zur Herstellung feuersicherer Gegenstände überhaupt hat Clamond*) die Magnesia empfohlen.

Nach Angabe des Erfinders bedarf es zur Herstellung solcher Gegenstände:

1. Eines sehr mageren Teiges, gewonnen aus einer Mischung von Magnesiahydrat und stark gebrannter Magnesia. Das Ganze wird in Wasser geknetet, dann getrocknet und gebrannt, und auf diese Weise ein Material erzielt, welches beim Schwinden nicht rissig wird. 2. Auflösungen von leicht durch Hitze zersetzbaren Magnesiasalzen, beispielsweise essigsaure Magnesia. Diese Lösungen, dem Teige hinzugefügt, geben ihm außerordentliche Plasticität, welche denselben fähig macht, die feinsten und schwierigsten Stücke daraus zu

---

*) Monit. d. l. céram. Sprechsaal, Organ für Glas- u. Thonwaaren-Ind., 1881.

formen. Beim Brennen in hoher Temperatur zersetzt sich das Salz und hinterläßt in den Poren der Stücke einen Rückstand, welcher sich mit der Magnesia verbindet. 3. Kann man, an Stelle des Magnesiahydrats, eine größere Menge von Magnesiasalzen verwenden, indem letztere denselben Dienst leisten, wie das Hydrat.

Der bisher als Mörtel für feuerfestes Mauerwerk angewandte feuerfeste Thon, beziehungsweise eine Mischung von diesem mit Chamotte, hat nach F. Lürmann*) den Uebelstand, daß er weder unter sich, noch mit den feuerfesten Steinen bindet. Es treten daher bei dem damit hergestellten Mauerwerk schon beim Anwärmen und Inbetriebsetzen Verschiebungen der einzelnen Steine ein. Um dem Mauerwerk aus sogenannten feuerfesten Steinen gleich bei der Herstellung den nöthigen Halt zu geben, welcher auch gegen die Einwirkungen der Anwärmung und Inbetriebsetzung sichert, wird dasselbe, ganz im Gegensatze zu den bisherigen Verfahrungsweisen, nicht mit sogenanntem feuerfesten Mörtel hergestellt, sondern mit einem an sich bindenden Mörtel aus Kalk, Dolomit, Cement, Hochofenschlacke, Glas u. s. w., mit Zusatz von Sand, Thon, Chamotte u. s. w., welcher in höheren Temperaturen frittet. Der an sich bindende Mörtel wird in feinstem Korn mit Wasser so angemengt, daß der Zustand des Gemenges die Anwendung möglichst dünner Fugen gestattet. Das mit solchem, an sich bindendem Mörtel hergestellte Mauerwerk bildet ein Ganzes und dehnt sich als solches bei der Inanspruchnahme durch die Einwirkung der Wärme während der Inbetriebsetzung gleichmäßig aus, ohne daß eine Verschiebung einzelner Steine oder eine Entleerung der Fugen vom Mörtel stattfinden kann. Das Format der feuerfesten Ziegel darf nicht größer als das von Normalziegeln sein, damit das Mauerwerk sich gleichmäßig ausdehnen kann. Da die guten feuerfesten Steine gewöhnlichen Formats mit ausgezeichnet geraden Flächen hergestellt werden, so ist die Menge des zur Vermauerung

*) Stahl und Eisen, 1883.

angewandten, an sich bindenden Mörtels sehr gering im Verhältniß zu der ganzen Masse der angewandten feuerfesten Steine und hat deshalb, wie Versuche gelehrt haben, keinen Einfluß auf die Feuerfestigkeit des gesammten Mauerwerkes.

(C. Bischof hat in dieser Richtung auch auf den Bauxit und dessen Anwendung in feuerfester Hinsicht aufmerksam gemacht. Bauxit oder Beauxit ist ein bolusähnliches Mineral von Beaux unweit Arles und besteht aus 52 Thonerde, 27·6 Eisenoxyd und 20·4 Wasser; andere Varietäten sind wesentlich anders zusammengesetzt und enthalten namentlich mehr oder weniger Kieselsäure; Bauxit wird mit kohlensaurem Natrium oder mit schwefelsaurem Natrium und Kohle geglüht und giebt dann beim Auslaugen Natriumaluminat, welches auf Soda, schwefelsaure Thonerde u. s. w. verarbeitet wird, er dient auch zu feuerfesten Tiegeln und Steinen und zur Aluminiumfabrikation. Mehr als die hohen Temperaturen, bemerkte Bischof, welche auf die feuerfesten Mauerungen einwirken, sind es bekanntlich nicht selten die vornehmlich basischen Schlacken des Brennmaterials und fast noch mehr alle die verschiedenen Berührungsstoffe, welche bei den Glühprocessen in Hüttenwerken, chemischen und anderen Fabriken eine schnelle Abnützung zu Wege bringen. Hier soll daher die nicht genug zu empfehlende Erwägung, welche Agentien diese Auflösung bewirken, die Auswahl der dagegen widerstandsfähigen Materialien bestimmen, und wird sich dann selbst ein weniger schwer schmelzbares als weit dauerhafter behaupten. Die Fortschritte in den Erfindungen der Hüttentechnik lenkten die Aufmerksamkeit auf basisch feuerfeste Materialien und unter diesen auch auf die Bauxitziegel. Dieselben haben sich in Folge ihres geringen Kieselsäuregehaltes als ungemein feuerbeständig bewährt, natürlich nur da, wo sie vorherrschend mit basischen Schmelzmaterialien in Berührung kommen, während bei saurer Beschickung, also stark kieselsäurehaltigen Schmelzmaterialien, bei directer Berührung eine entsprechende chemische Einwirkung dieser auf die basischen Ziegel nicht ausbleiben kann.)

Auch der Anwendung der Infusorienerde zur Herstellung von porösen, feuerfesten Steinen ist noch zu gedenken.

Fein zertheilte Infusorienerde vermischt man mit einem Gemenge von organischer Materie und von Alkalien oder alkalischen Erden. Aus diesem Gemische formt man unter Zusatz von Wasser oder einer anderen geeigneten Flüssigkeit feste Massen, die dann getrocknet und bei starker Hitze gebrannt werden.

Bei dem Brennen wird die zugemischte organische Substanz verkohlt und der Kohlenstoff auch ganz oder theilweise verbrannt, je nachdem das Brennen unter Zutritt oder Abschluß von Luft an die Masse erfolgt; gleichzeitig verbindet sich die Kieselsäure unter Einwirkung der Hitze theilweise mit der zugesetzten feuerbeständigen Base zu Silicaten und wird dadurch zusammengefrittet oder versintert, so daß sich als Resultat des Processes eine sehr poröse, aber doch genügend feste Masse ergiebt.

In gleicher Weise wie eines Gemenges von organischen Substanzen mit Alkalien oder alkalischen Erden bedient man sich auch der Verbindungen von organischen Säuren oder neutralen Stoffen mit Alkalien oder alkalischen Erden, wie beispielsweise des weinsauren Kalinatrons, des Zuckerkalks und zahlreicher anderer geeigneter gleichartiger Verbindungen, denn die Grundlage dieses Verfahrens von Frank bleibt dabei stets dieselbe, nämlich bei eintretender, durch theilweise Verglasung bewirkter Versinterung der einzelnen Kieselsäurepartikelchen deren dichtes Zusammenschmelzen und Zusammensintern dadurch zu verhindern, daß gleichzeitig während des Brennprocesses in der Masse behufs Erhaltung ihrer Porosität die Bildung gasförmiger Producte bewirkt wird.

Die Quantität von Alkalien oder alkalischen Erden, oder von Magnesia, oder von den Verbindungen dieser Basen ist verschieden, je nach der Temperatur, bei welcher die geformten Massen gebrannt werden und je nach der Porosität, welche dieselben erhalten sollen.

Wird bei sehr hoher Temperatur operirt, so wendet man geringe Mengen 0·5—1 Procent vom Gewichte der Infusorienerde an; ist die Brenntemperatur niedrig, so muß der Zusatz der Basen entsprechend erhöht werden. Von den sogenannten organischen Verbindungen der genannten Basen verwendet man hauptsächlich die kohlensauren, schwefelsauren, salpetersauren, phosphorsauren, sowie auch die mit Chlor und Fluor. Aus allen diesen Verbindungen macht die Kieselsäure, theils unter Einwirkung der Hitze allein, theils unter Mitwirkung von Wasserdampf und reducirenden Substanzen die Basis frei und verbindet sich mit ihr; ferner verwendet man auch die borsauren und basisch kieselsauren Verbindungen, welche, wie beispielsweise Borax, Wasserglas u. s. w. im Stande sind, sich mit noch größeren Mengen von Kieselsäure zu vereinigen.

Von organischen Substanzen oder Substanzen organischer Abstammung verwendet Frank entweder stickstofffreie, wie Zucker, Stärke, Holzmehl, Theer u. s. w., oder stickstoffhaltige, wie Blut, Kleber, Leim, Knochenmehl u. s. w.

Die auf die eine oder andere Art erhaltenen festen porösen Massen überzieht Frank dann noch für gewisse Verwendungen an ihrer Oberfläche ganz oder theilweise mit einer Glasur, indem er die Massen noch heiß glühenden Alkalidämpfen aussetzt, sei es im Brennofen selbst, sei es in einem besonderen hierfür construirten Ofen, oder indem er andere passende Glasurmischungen auf die Oberfläche einbrennt. Durch diesen letzteren Proceß bezweckt er, daß die porösen Massen keine Feuchtigkeit von außen aufnehmen, wie auch, daß, wenn die Massen etwa zur Aufnahme von Flüssigkeiten dienen, diese Flüssigkeiten nicht überall heraustreten können.

Wasserfeste Firnisse für Papier*) werden in folgender Weise bereitet:

1. 1 Dammarharz, 4, 5 bis 6 Aceton werden in einer verstopften Flasche zwei Wochen lang digerirt, die klare

*) Papierzeitung, 1884.

Lösung abgegossen, dieser 4 Collodium zugesetzt und das Ganze durch ruhiges Stehen klären gelassen.

2. 30 weißen Schellacks werden mit 500 Aether digerirt, der Lösung 15 kohlensauren Bleioxyds zugesetzt, dann längere Zeit geschüttelt und schließlich mehrfach filtrirt.

3. In 100 warmen Wassers werden 5 Leim gelöst und mit dieser Lösung das Papier bestrichen. Nach dem Trocknen taucht man das Papier eine Stunde lang in eine zehnprocentige Lösung von essigsaurer Thonerde, läßt es wieder trocknen, um es zuletzt zu glätten.

4. Man erhitzt 120 Leinölfirniß und gießt dann unter Umrühren eine Mischung aus 33 Aetzkalk und 22 Wasser zu, der man 55 geschmolzenen Kautschuk beigemischt hat. Nach gutem Durchrühren seiht man die Mischung und trägt sie heiß auf.

5. Guttapercha wird in 40 Benzin im Wasserbade vorsichtig digerirt und damit das Papier bestrichen. Auf diesem Firnisse läßt sich gut schreiben, zeichnen und malen.

Es liegen überhaupt zahlreiche amerikanische Patente zur Herstellung von wasserdichtem Papier vor, nicht selten solche, denen die Unmöglichkeit des Gelingens schon im vornherein aufgeprägt ist.

So mischt man nach einem solchen amerikanischen Patente Wasserglas mit Oel, setzt der Mischung geschmolzenes Wachs zu und rührt um, bis alles gehörig miteinander verbunden ist, was aber wohl schwerlich gelingen dürfte. Das Natron des Wasserglases soll hierbei eine innige Verbindung von Oel und Wachs herbeiführen (was es aber wohl unterlassen wird). Pflanzenöl, wie das aus Baumwollsamen gewonnene, wird empfohlen, mineralisches eigne sich aber auch. Zur Beseitigung etwaigen schlechten Geruches fügt man entsprechende wohlriechende Stoffe zu. Die Masse wird in geschmolzenem Zustande auf eine oder beide Seiten des Papiers aufgetragen. Das Papier soll nicht nur wasserdicht, abstoßend, mottensicher, sondern auch fester und so durchscheinend werden, daß man es zum Pausen von Zeichnungen gebrauchen kann. Ehe man das Papier mit der Masse be-

handelt, tränkt man es durch Bespritzen oder Durchziehen durch ein Bad mit Oel, damit es nicht zuviel von dem theuren Wachs einsaugt.

Blackburn in Montreal, ebenfalls ein amerikanisches Patent, will ein besonders billiges und leicht ausführbares Verfahren darbieten.

Eine Mischung von Leim, Seife, Mehl, Salz und Wasser wird in folgender Weise hergestellt:

Man nehme 9 Liter weiches, also kalkfreies Wasser und erhitze es bis zum Sieden, füge dann 3/4 Pfund (englisch) Leim, und wenn derselbe zergangen, 1/2 Pfund gute Schmierseife zu, sowie 1 Pfund Mehl und 1/4 Pfund Salz und lasse das Ganze lange genug kochen, um eine innige Mischung der Bestandtheile zu ermöglichen. Nach gutem Umrühren füllt man die Mischung warm auf Flaschen. Zum Gebrauche erwärme man die Mischung bis zur Leichtflüssigkeit und trage sie mit einem Pinsel auf beide Seiten des zu imprägnirenden Stoffes, beispielsweise Papier, auf. Ein vorheriges Waschen desselben mit Alaunwasser empfiehlt sich.

Mit dieser Schmiere, mit diesem Pappe, glaubt der Erfinder wasserdichte Stoffe herstellen zu können! Billig mag ja dieses Verfahren sein, aber auch — zwecklos.

Frank S. Mitcheln in Philadelphia verseift eine Oleïn-, Stearin-, Margarin- oder Palmitinsäure durch ein Alkali unter genügendem Wasserzusatz. Der Zusatz erfolgt so lange, bis keine überschüssige Säure mehr vorhanden. Der Verseifung folgt ein Zusatz von schwefelsaurer Thonerde oder einem anderen Aluminiumsalz. Die Mischung wird darauf so lange erhitzt, bis die entstehende Verbindung des Alauns mit der Fettseife sich vom Wasser trennt, welches abgegossen wird. Nach mehrmaligem Waschen der unlöslichen Verbindung wird dieselbe durch eine nochmalige Verseifung mittelst Wasser und Alkalien soweit löslich gemacht, daß das Papier u. s. w. vollständig damit getränkt werden kann. Nach dem Trocknen bringt man das getränkte Papier in ein Bad von Metallsalzen, am besten auch Alaun, was die Verbindung wieder unlöslich macht. Durch dieses Verfahren

soll das Papier nicht allein an der Oberfläche, sondern in der Faser wasserdicht gemacht werden und weder seine Biegsamkeit verlieren, noch hart und zerbrechlich werden.

Es handelt sich also hier um die Verwendung von fettsaurer Thonerde, aber, wie es scheinen will, durchaus nicht in der glücklichsten Form.

Carmichael in Brunswick, Maine, imprägnirt das Papier auf eine neuartige Weise mit Oel. Es geschah dies bisher in der Art, daß das Oel auf der Oberfläche sich oxydirte und das Innere des Papiers freiblieb, so daß das Papier eine lederartige Beschaffenheit annahm. Carmichael schlug folgende Abänderung vor: Leinöl wird unter Luftzutritt zur Syrupdicke eingekocht, dann auf 140 Grad C. erhitzt. Läßt man nun das Papier dieses Oelbad passiren, und führt es dann durch Walzen oder Kratzer, die das Oel an der Oberfläche entfernen, so soll nur an der inneren Faserschichte ein Oelrückstand bleiben. Geht das Papier nun zwischen Walzen durch, die etwa nur 100 Grad C. heiß sind, so oxydirt sich und erhärtet das Oel nach Ansicht des Erfinders nur im Innern des Papiers, läßt demselben also sein äußeres Ansehen und die gewöhnliche Biegsamkeit. Das so imprägnirte Papier soll kaltem und heißem Wasser, sowie atmosphärischen Einflüssen Widerstand leisten.

Es ist gar keine Frage, daß ein so behandeltes oder mißhandeltes Papier in einer ganz kurzen Zeit seine Farbe vollständig verliert, bräunlich und unansehnlich und in hohem Grade brüchig wird.

James M. Dorlan in Pennsylvanien stellt wasserdichtes, besonders für Tapeten geeignetes Papier in der Weise her, daß er die im Holländer zugegebene Chlorkalklösung nicht wie sonst nach dem Bleichen auswäscht, sondern im Stoff beläßt; dem mit diesem Chlorkalk versetzten Papierzeug wird nachher die übliche Harzseife, das heißt der Leim zugesetzt. Das Aufeinanderwirken der Chlorkalklösung und des Leimes soll das Papier — durch Bildung von harzsaurem Kalk — wasserdicht machen.

Ein ähnliches Verfahren, aber viel einfacher, wurde schon früher angegeben.

Ch. S. Bird in East Walpole giebt zur Herstellung von wasserdichtem Papier oder Pappe für Tapeten oder Dachbekleidung folgende Vorschrift:

50 Procent Colophonium, beziehungsweise Harz, 45 Procent Paraffin und 5 Procent Wasserglas werden auf dem Feuer gut gemischt und dann in einen heißgehaltenen Trog gefüllt, durch den man das zu tränkende Papier oder die Pappe zieht. Je nach der Verwendung des Stoffes kann man das Verhältniß von Paraffin und Colophonium ändern, behält aber die 5 Procent Wasserglas bei. Das getränkte Papier wird zwischen Walzen getrocknet und geglättet.

Das Papier wird sehr starr werden und aus diesem Grunde für manche der gedachten Verwendungen sich nicht eignen.

(Zur Gewinnung wasserdichter Papieretiquetten wird die angeklebte und angetrocknete Etiquette zunächst mit einem Ueberzug von concentrirtem Gummischleim versehen, welchem so viel Alkohol zugesetzt worden ist, als ohne Abscheidung von Gummi möglich. Ist dieser Ueberzug trocken, so wird eine weitere Lösung von 50 Theilen Mastix und 1 Theil Storax in 165 Theilen Alkohol mit dem Pinsel aufgetragen. Zur Anfertigung letzterer Lösung nimmt man zweckmäßig noch 25 Theile trockenen Sand, welcher den Mastix am Zusammenfließen verhindert.)

August Hansel in Leisnitz, Sachsen, ließ sich ein Verfahren zum Wasserdichtmachen von Papier (und Geweben) patentiren.

Dieses Verfahren bezweckt, Papier (und auch Gewebe) derart wasserdicht zu machen, daß sie, auch andauernd der Einwirkung von Feuchtigkeit ausgesetzt, diese Eigenschaften stets bewahren, hierbei geschmeidig und elastisch bleiben und sich außerdem auch noch durch ihre Haltbarkeit und Geruchlosigkeit von mit Kautschuk behandeltem Papier (oder Stoff) vortheilhaft unterscheiden sollen.

Dieses Verfahren ist im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß das wasserdicht zu machende Papier (oder auch Gewebe) nacheinander mit zwei wasserundurchlässigen Ueberzügen versehen wird, von welchen der erste aus einer in besonderer Weise hergestellten Leimlösung besteht, welche durch Schmelzen mit Zusätzen dauernd weich und elastisch gemacht wird.

Bei Ausführung des Verfahrens löst man Leim oder Leimsurrogate in Wasser oder anderen Leim lösenden Flüssigkeiten möglichst vollständig auf, setzt erwünschtenfalls zur Erhöhung der Zähigkeit etwas wolframsaures Natron zu und scheidet aus dieser Lösung den Leim mittelst Gerbsäure oder anderen geeigneten Fällungsmitteln als zähe, wasserunlösliche Masse aus.

Diese Masse, welche im feuchten Zustande elastisch und bildsam ist, nach dem Trocknen aber hart und sehr spröde wird, so daß sie als Ueberzug ganz ungeeignet wäre, wird nun in einem Gefäße, am besten vor ihrer Erstarrung, zum Schmelzen gebracht und mit Glycerin oder Syrup oder Melasse oder aber mit Fetten oder Oelen einzeln oder in entsprechender Mengung gut gemischt.

Die Menge dieses Zusatzes richtet sich nach der zu erzielenden Weichheit und beträgt am besten die Hälfte der durch Ausfällung gewonnenen Leimmasse.

Die derart erhaltene, für den ersten Anstrich verwendete Masse wird, so lange sie noch nicht erstarrt ist, auf Papier (oder Gewebe) aufgetragen und bildet einen sehr geschmeidigen und in Wasser unlöslichen kautschukähnlichen Ueberzug.

Um das Papier haltbarer zu machen, können unmittelbar nach dem Anstrich Gewebe auf das Papier aufgepreßt oder zwischen zwei derart behandelten Papierbahnen eingepreßt werden; selbstverständlich können diese Gewebe vorher oder die aus Papier und Geweben hergestellten Stoffe nachher mit der Masse bestrichen oder imprägnirt werden.

Zur Erhöhung der Wasserdichtigkeit und zur Erzielung von Glanz und schönem Ansehen wird dann zum Schlusse

ein zweiter Anstrich aus einem beliebigen wasserundurchlässigen Firniß oder Lack gegeben. Farbstoffe kann man nach Belieben entweder der ersten oder der zweiten Anstrichmasse zusetzen.

Eine Ueberzugsmasse, welche wasserdicht, schreib- und schleiffest sein soll, haben sich Borchardt und Rosenbach in Berlin patentiren lassen. Diese Masse soll als Anstrich für Dachpappen, als wetterbeständiger Anstrich für Holz, Papier, Blech, Leder, Textilstoffe, Schiffswände in schwarzer oder anderer wasserdichter Farbe dienen.

Der Ueberzug wird in folgender Weise hergestellt:

Auf 4 Liter 90procentigen Alkohol kommen 300 Gr. Sandarak und 300 Gr. Schellack.

Diese Mischung läßt man auf kaltem Wege sich gleichmäßig lösen.

Zu dieser Lösung kommen 600 Gr. Diamantschmirgel, 150 Gr. Ruß und 30 Gr. blaues Ultramarin.

Mit dieser Masse werden auf kaltem Wege die zu überziehenden Gegenstände mittelst eines Pinsels überstrichen und hierauf wird der brennbare Theil des Ueberzuges abgebrannt, wodurch der Ueberzug schmilzt und hart und wasserdicht wird.

Für viele Verwendungen wird dieser Ueberzug zu theuer kommen und soweit es sich um Flammensicherung der Textilstoffe handelt, muß ein solcher Ueberzug das Gewebe steif und brüchig machen.

In einer Oelcementfarbe meint L. A. Mack*) das Material gefunden zu haben, welches bei einer verhältnißmäßigen Billigkeit geeignet ist, der Steindachpappeneindeckung die größte Dauer zu geben. Das Verfahren beim Anstriche mit Oelcementfarbe ist folgendes:

Der Anstrich der gleichmäßig aufgespannten Steindachpappe wird, wenn immer thunlich, sofort nach dem Eindecken und bei trockener Witterung, womöglich an einem sonnigen

---

*) Bayr. Pat. v. 1873.

Tage, in gewöhnlicher Weise vorgenommen und muß namentlich darauf geachtet werden, daß an denjenigen Stellen, wo die Dachpappe aufeinandergelegt und angenagelt ist, die Farbe gut in den Falz eindringt; es empfiehlt sich in dieser Hinsicht, die Tafeln schon beim Legen, so breit sie nämlich auf einander zu liegen kommen, mit unverdünnter Oelcementfarbe zu bestreichen, weil auf diese Weise die beiden Flächen auf das Dichteste verbunden werden. Zum Anstrich mit Oelcementfarbe eignen sich am besten breite, steifborstige Bürsten, welche an einem, etwa 1 Meter langen Stiele befestigt sind, so daß die Arbeit stehend verrichtet werden kann; doch können auch ebenso gut gewöhnliche starke Anstreichpinsel dazu verwendet werden. In der Regel werden mit der vorher etwas verdünnten Farbe zwei Anstriche gemacht.

Der noch nasse erste Anstrich wird mit feinem trockenen Sande vermittelst eines Siebes gleichmäßig überstreut, und zwar wird dieses Sandiren nicht erst vorgenommen, nachdem das ganze Dach schon überstrichen worden war, sondern stellenweise, gleich während des Anstreichens, damit man nicht nöthig hat, in die aufgetragene Farbe zu treten. Der zweite Anstrich, vor dessen Ausführung der nicht gebundene Sand durch einen Staubbesen entfernt worden sein muß, wird am besten ungefähr 8 Tage nach dem ersten gemacht; dieser Anstrich braucht nicht mehr sandirt zu werden, weil er hauptsächlich den Zweck hat, sich mit dem Vorhergehenden zu einer steinharten, unlöslichen Masse zu verbinden und gleichzeitig dem Dache ein hübsches Aussehen zu geben. Zum zweimaligen Anstriche von 100 Qm. Dachfläche sind erforderlich ungefähr 19 Kgr. Oelcementfarbe, ungefähr 6 Kgr. Leinölfirniß oder Leinöl zum Verdünnen.

Die Oelcementfarbe besteht aus:

2 Gewichtstheilen geschlämmtem Graphit, 2 Gewichtstheilen Eisenmennige, 16 Gewichtstheilen feinst präparirtem Cement, 16 Gewichtstheilen schwefelsaurem Baryt, 4 Gewichtstheilen Bleioxyd, 2 Gewichtstheilen alkoholisirter Silberglätte, auf Maschinen abgerieben in einem Oelfirniß, welcher

folgenderweise bereitet wird: 100 Gewichtstheile gutes Leinöl werden mit 5 Procent Braunstein 8 Stunden lang in einem kupfernen Kessel gekocht und hierauf 10 Gewichtstheile Schwefelblüthe, 20 Gewichtstheile französisches Harz darin aufgelöst und vor dem Erkalten filtrirt.

Als wetterfeste Anstriche für Metalle wurden folgende empfohlen:*)

1. Schwarzer oder farbiger Anstrich. Man stellt diesen Anstrich sehr leicht her, indem man Schwefelblüthe, etwa 5—10 Procent, in heißem Terpentinöl auflöst und zu dieser Lösung unter tüchtigem Umrühren eine entsprechende Menge Leinölfirniß allmählich hinzugießt. Einen schwarzen Anstrich erhält man durch Zusatz einer Asphaltlösung, einen Anstrich von beliebiger Farbe durch Mischung mit nicht metallischen Farbenkörpern. Dieser Firniß schützt dadurch, daß er die mit ihm bestrichenen Metalle oberflächlich in Schwefelverbindungen überführt und dieselben vor Oxydation schützt; er soll wirklich vortreffliche wetterfeste Anstriche geben.

2. Goldgelber bis brauner Anstrich. Zur Bereitung dieses Anstriches setzt man in einem mit gut schließendem Deckel versehenen irdenen Topf eine hinreichende Menge kleiner Stückchen vulcanisirten Kautschuks fünf Minuten auf glühende Kohlen, ohne aber den Deckel abzunehmen, weil die sich entwickelnden Dämpfe leicht entzündbar sind. Die geschmolzene Masse gießt man zum Erkalten in eine kalte Zinnschale; es ist rathsam, diese vorher mit etwas Fett auszustreichen, weil sich die Masse dadurch bequemer herausnehmen läßt. Man zerbricht diese sodann in Stücke und bringt sie in eine geräumige Flasche, gießt Benzol und rectificirtes Terpentinöl darauf und schüttelt häufig um, bis sich alles bis auf einen kleinen Bodensatz gelöst hat; von diesem gießt man die Flüssigkeit ab und erhält einen leichtflüssigen, schnell trocknenden Firniß, der gut auf Metallen haftet.

---

*) Centralztg. f. Opt. u. Mech.

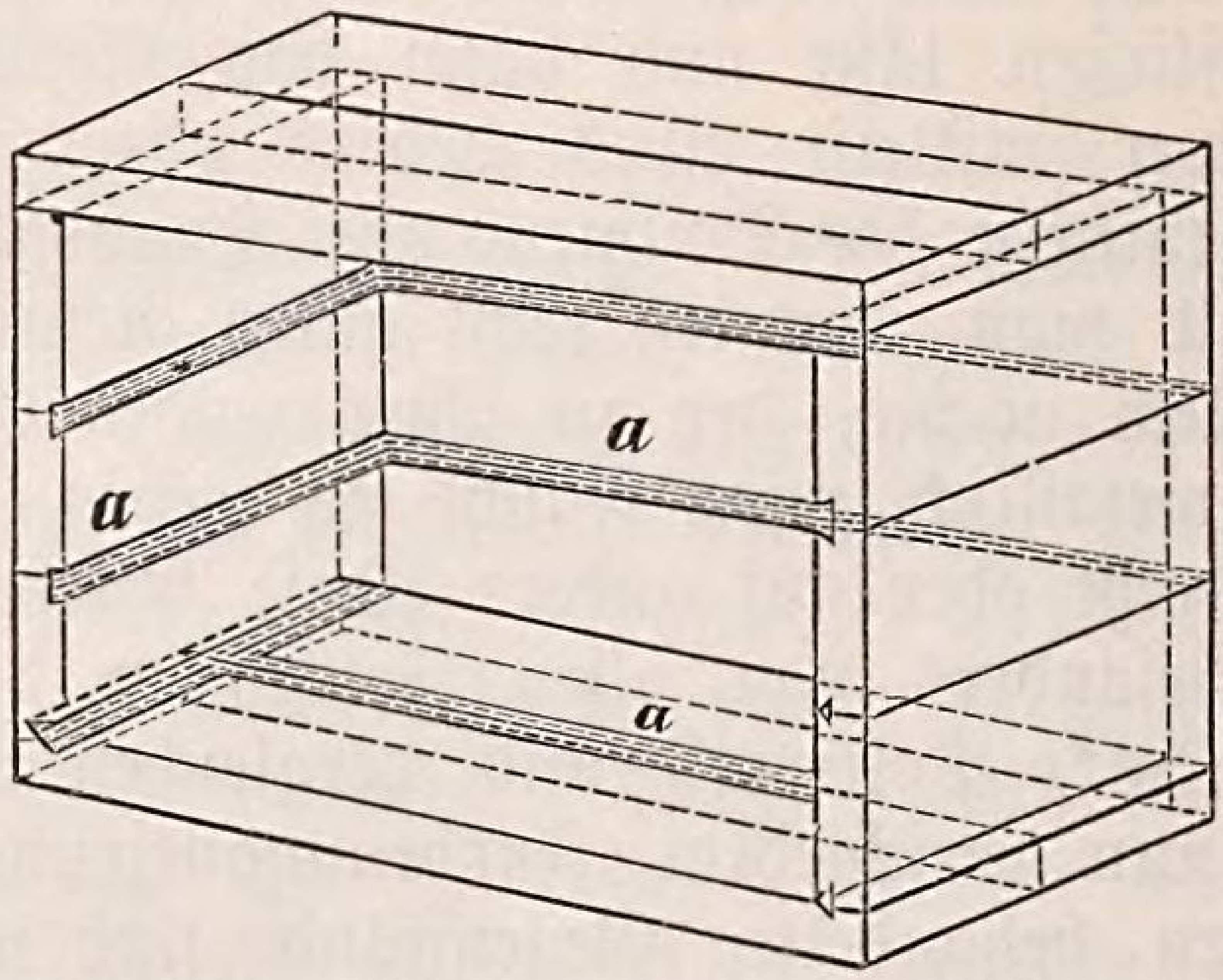
3. Schwarzer Anstrich. Durch wässerige Lösungen von Platinchlorid erzielt man eine schöne haltbare schwarze Farbe auf den betreffenden Gegenständen, indem man dieselben in diese Lösung eintaucht oder sie mit einem mit der Lösung benetzten Schwämmchen bestreicht. Dieselbe Wirkung erreicht man auch, wenn man das Platinsalz an der Luft zerfließen läßt und dann das Metall mit dem feuchten Pulver mittelst eines Leders oder auch kleinere Gegenstände mittelst des Daumens oder Handballens tüchtig einreibt. Will man nun ein recht gutes Resultat erzielen, so ist vor allem nöthig, den zu schwärzenden Gegenständen eine schöne metallisch reine Fläche zu geben, indem man dieselben abdreht oder auf andere Weise bearbeitet, sauber polirt und besonders von allen Fettstoffen durch Putzen mit Wiener Kalk, Polirroth und dergleichen mehr befreit. Man kann nun verschiedene Farbennuancirung herstellen. Die wie oben behandelten Gegenstände sind mattschwarz; eine glänzende schwarze Färbung erhält man durch Poliren mittelst eines mit Oel befeuchteten weichen Leders, eine glänzende grauschwarze Farbe durch Poliren mittelst Polirstahles oder Achats. Die Farbe ist, besonders wenn polirt, sehr dauerhaft, weil das Platin sich nicht durch Einwirkung der Luft verändert. Man kann eine schwarze Färbung auch durch folgendes Verfahren erzeugen: Den zu behandelnden Gegenstand bestreicht man zuerst mit Salpetersäure, läßt ihn durch Erwärmen trocknen und bürstet ihn dann tüchtig, um Gleichmäßigkeit zu erzielen, dann legt man ihn über ein Gefäß, in welchem sich eine Schwefelleberlösung befindet und setzt ihn der Einwirkung des sich entwickelnden Schwefelwasserstoffs aus.

4. Stahlgrauer Anstrich. Einen solchen erzielt man durch Anwendung einer Mischung, die man folgendermaßen bereitet. Man verreibt 25 Cgr. Lampenschwarz mit 3—4 Tropfen Goldgrundöl in einer flachen Schale zu einer gleichartigen, zusammenhängenden Masse und verdünnt diese wiederum recht sorgfältig mit 24 Tropfen Terpentinöl. Diese Mischung, welche man mit einem feinen Pinsel recht

gleichmäßig und dünn auf die betreffenden Gegenstände aufträgt, läßt man dann trocknen.

Als ein wetterfester Anstrich für Metalle wurde der sogenannte vulcanisirte Firniß empfohlen. Es ist

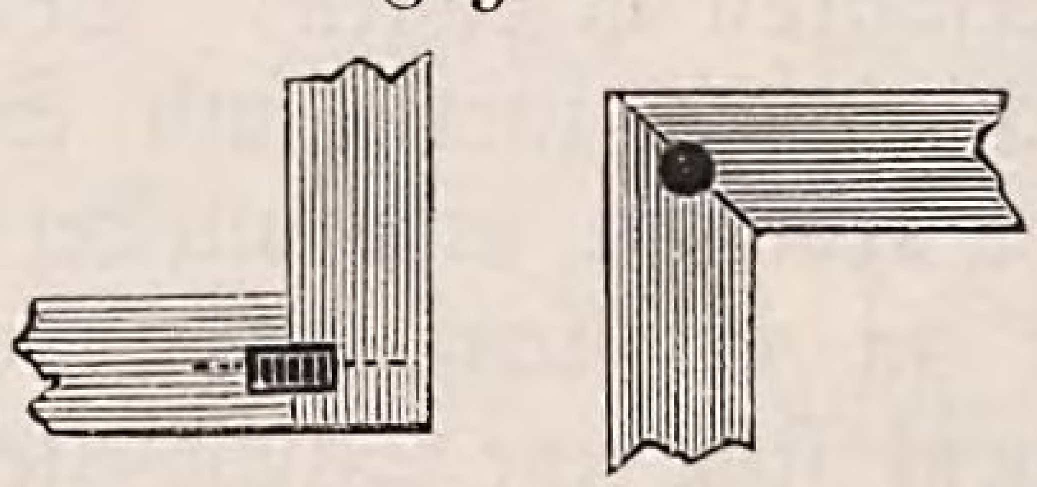
Fig. 4.



Herstellung wasser- und säuredichter Holzkästen von Döring.

dies gewöhnlicher Leinölfirniß, welcher 5—10 Procent Schwefel enthält. Man bereitet denselben in der Weise, daß man eine Lösung von Schwefelblüthen in heißem Terpentinöl

Fig. 5.



Herstellung wasser- und säuredichter Holzkästen von Döring.

herstellt, derselben eine entsprechende Menge Leinölfirniß portionenweise zugießt und das Ganze gut verrührt. Dieser vulcanisirte Firniß besitzt die Eigenschaft, die mit ihm überstrichenen Metalle oberflächlich in Schwefelverbindungen überzuführen und dadurch vor Oxydation zu schützen. Reibt man vulcanisirten Firniß mit nicht metallischen Farbekörpern an oder versetzt ihn mit einer Asphaltlösung, so

soll man hierdurch ausgezeichnete wetterfeste Anstriche auf Metallen jeder Art in beliebiger Farbe erzeugen können.

Die von Halley*) hergestellten Anstrichfarben haben dieselbe Grundlage. Bei ihnen wird der mineralische Farbstoff sorgfältig mit $^1/_{10}$—$^1/_2$ seines Gewichtes an Schwefelblüthe gemischt und dann allmählich zu dem Gemisch etwa $^1/_3$ seines Gewichtes an Leinöl von 80 Grad C. hinzugegeben, wobei fortwährend gerührt und gleichzeitig die Temperatur auf 120 bis 125 Grad C. gesteigert wird. Hierauf läßt man unter fortwährendem Rühren langsam erkalten, mahlt schließlich die Masse und verdünnt zu der gewünschten Consistenz.

Zur Herstellung wasser- und säuredichter Holzkästen gab Döring eine Anleitung.**) Die Herstellung geschieht in der Weise, daß an der Stelle, wo zwei Bretter an einander stoßen, in beide Theile eine Nuth gefräst wird, so daß beim Zusammensetzen der Bretter eine einzige große Nuth a (Fig. 4, S. 268) entsteht; letztere wird mit einer die Säure nicht durchlassenden Masse ausgefüllt. Damit die letztere einen sicheren Halt in der Nuth findet, wird die Nuth so geformt, daß sie sich nach innen erweitert.

Die Anordnung (Fig. 5) besteht darin, daß die Nuth im Innern der Wandungen liegt und hierbei gleichzeitig zum Schutze der Schrauben oder Nägel dient, welche durch die Säure sofort zerfressen würden, wenn eine solche Isolirung nicht stattfinden würde.

---

*) Amerik. P. Nr. 349885 für G. W. Halley in Ithaca, New-York.

**) D. R. Pat. Nr. 47036 für C. Döring in Berlin. Auszüge aus den Patentschr. Berlin.

Imprägnirungen besonderer Art.

Unter den Imprägnirungen besonderer Art dürfte zunächst die Methode von Emil Kwaysser in Semil, welche demselben patentirt wurde, zu erwähnen sein.

Bei dieser neuen Methode zum Imprägniren handelt es sich durchwegs um Gegenstände, welche eine mehr oder weniger hohe Temperatur vertragen, und um verschiedene Imprägnirungsmittel, welche bei normaler Temperatur flüssig sind, oder im Falle sie starr sind, bei höherer Temperatur leicht flüssig werden. Die Methode soll besonders zum Imprägniren von Baumaterialien aus Thon oder ähnlichen Stoffen, wie Ziegeln, Pflastersteinen und Isolationsplatten benützt werden. Die Imprägnirungsmittel sind: Asphalt, Theer, Asphaltlack. Die Imprägnirung geschieht zu dem Zwecke, damit die betreffenden Gegenstände wasserundurchlässig sind.

Die Art, in der das Imprägniren durchgeführt wird, ist folgende:

Die zu imprägnirenden Gegenstände werden in einem Ofen auf eine hohe Temperatur erhitzt; je höher die letztere, desto besser. Die Höhe derselben hängt jedoch von den Mitteln ab, mit welchen die betreffenden Gegenstände imprägnirt werden sollen, sowie von den Gegenständen selbst, und darf nicht eine Höhe erreichen, bei welcher sich das Imprägnirungsmittel entzünden oder der zu behandelnde Gegenstand schmelzen oder in seinem Zustande sich zu viel oder unvortheilhaft

verändern würde. Das Imprägnirungsmittel wird, wenn es bei normaler Temperatur fest ist, auf eine höhere Temperatur erhitzt, bei welcher es schmilzt. Auf dieser Temperatur wird es so lange erhalten, bis die Luft, beziehungsweise alle Gase aus demselben vertrieben sind, was durch Nichtvorhandensein von Luftblasen wahrzunehmen ist, oder, wenn das Mittel bei normaler Temperatur flüssig ist, wird es auf einen höheren Grad so lange erwärmt, bis alle Luft aus demselben verdrängt ist. Hierauf werden die erhitzten Gegenstände in das Imprägnirungsmittel derart eingetaucht, daß sie vollständig von demselben bedeckt sind, dann wird das Ganze, also das Imprägnirungsmittel sammt den eingelegten Gegenständen abkühlen gelassen, worauf es abermals geschmolzen wird, im Falle das Imprägnirungsmittel starr geworden ist, oder die Gegenstände werden einfach aus dem abgekühlten Imprägnirungsmittel herausgezogen, wenn letzteres flüssig geblieben ist. Nachdem durch das Erhitzen der Gegenstände die Luft aus letzteren verdrängt wurde, saugen diese nach dem Abkühlen noch das flüssige Mittel energisch in sich ein.

Es handelt sich hier also um eine Poreneinwirkung. Das Verfahren ist keinesfalls irrationell, allein eine völlig sichernde Imprägnirung vermag auf diesem Wege nicht erreicht zu werden, namentlich nicht bei den Stoffen, welche an sich weniger porös sind.

Imprägnirung von Dachpappe. Als Anstrichmasse für Pappdächer diente anfangs fast ausschließlich der Steinkohlentheer. Derselbe wurde erhitzt und heiß auf die Dachfläche gestrichen. Um das Herunterfließen der dünnflüssigen Masse zu verhindern, bestreute man die frisch gestrichene Fläche mit Sand. Die flüchtigsten Kohlenwasserstoffe des Theers verdunsteten bald; dadurch wurde der Dachüberzug dickflüssiger und zuletzt ganz trocken.

Die schlechten Eigenschaften des Steinkohlentheers machten denselben als Anstrichmasse für Pappdächer nicht recht tauglich, und bemühte man sich später aus Theer, unter Zusatz anderer Materialien, solche Mischungen herzu-

stellen, welche besser den beabsichtigten Zweck erfüllen konnten.*) Fast jeder einzelne Dachpappefabrikant suchte die Aufgabe, eine Anstrichmasse zusammenzusetzen, mit welcher ein, die Dachpappe lange Zeit conservirender und dicht haltender Ueberzug herzustellen ist, auf seine Weise zu lösen. Dies Problem konnte nur in sehr unvollkommener Weise gelöst werden, da die Zusammensetzung der Lacke fast immer durch willkürliches Mischen verschiedener Substanzen, ohne auf die chemischen Eigenschaften derselben genügend Rücksicht zu nehmen, ausgeführt wurde. Der eine probirte diese Zusammensetzung, der andere jene, und pries, wenn er etwas Brauchbares gefunden zu haben glaubte, die neue Erfindung als ganz vorzüglich und unübertrefflich. Luhmann will nicht behaupten, daß alle in den Handel gebrachten Dachlacke oder Dachkitte durchaus schlecht und unbrauchbar seien. Von sehr vielen, welche er untersuchte, läßt sich solches aber mit Bestimmtheit sagen, und in den meisten Fällen wird für diese Fabricate ein zu hoher Preis verlangt. So werden für diese Anstrichmassen, von denen sich in den meisten Fällen je 50 Kgr. für 3 bis 4 Mark herstellen lassen, Preise von 7 Mark 50 Pfennigen bis 18 Mark gefordert, und sehr oft sind gerade die theuersten die, welche am billigsten herzustellen sind.

Die in den Handel kommenden Anstrichmassen für Pappdächer sind entweder als Lacke oder als Kitte (Mastix) zu bezeichnen.

Zu den Lacken sind solche zu rechnen, welche von ziemlich dünnflüssiger Consistenz sind und so viel flüchtige Oele enthalten, daß sie als Anstrich schnell trocken werden. Die Kitte haben eine dickflüssige, teigartige Consistenz und werden erst durch Erhitzen dünnflüssig. Das Trocknen des Anstrichs von der geschmolzenen Kittmasse braucht nicht schnell zu erfolgen, da der Ueberzug bei gewöhnlicher Temperatur wieder so fest wird, daß die Masse nicht vom Dache abfließen kann.

---

*) Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse für Pappdächer von Dr. E. Luhmann, Wien 1883.

Zu den Lacken ist der gewöhnliche Steinkohlentheer zu rechnen. Wird derselbe soweit von den flüchtigen Oelen durch Destillation befreit, daß der Vorlauf und die leichten Oele abgetrieben sind, so ist der in dieser Weise präparirte Steinkohlentheer viel besser geeignet, als Anstrichmasse für Pappdächer zu dienen, als der gewöhnliche Steinkohlentheer. Diese Masse ist viel asphaltreicher und hinterläßt nach dem Trocknen, welches auch bald erfolgt, eine viel stärkere Schicht als Ueberzug auf der Dachfläche, während die Poren, welche sich in der Dachpappe durch Austrocknen gebildet haben, davon dichter und besser ausgefüllt werden. Doch hat auch dieser abdestillirte Theer die Eigenschaft behalten, mit der Zeit zu einer harten, spröden Masse auszutrocknen und schließlich durch Verwitterung zerstört zu werden.

Manche Dachpappefabriken bringen diesen abdestillirten Theer unter besonderen Namen in den Handel und das Publicum, welches glaubt, eine künstlich zusammengesetzte Masse zu kaufen, zahlt dafür außerordentlich hohe Preise.

Der rohe oder abdestillirte Theer bildet immer die Grundlage für die Anstrichmassen, welche zur Erlangung besonderer Eigenschaften mit Zusätzen versehen werden. Diese sind entweder in den Theerölen lösliche, pech-, harz- oder theerartige, sowie auch fettartige Substanzen im Verein mit erdigen Stoffen, welche nur den Zweck haben, die Anstrichmasse dickflüssiger zu machen, damit sie nicht vom Dache herunterfließen kann. Nebenbei haben diese billigen erdigen Substanzen für den Fabrikanten die angenehme Eigenschaft, daß sie den Herstellungspreis wesentlich verringern, d. h. den Gewinn an dem theuer verkauften Fabrikat sehr vergrößern.

Zu den Zusätzen der ersten Kategorie gehören das Steinkohlenpech, der Asphalt, das Fichtenharz, der Kientheer, die mineralischen Schmieröle, das schwere Harzöl und der Schwefel. Als erdige Zusätze werden die Schlämmkreide, der gebrannte Kalk und gemahlenes Gestein, wie Kalkstein, Thonschiefer, Thon u. a. verwandt. Eine Fabrik hat auch neben einer reichlichen Portion Schlämmkreide circa 15 Pro-

cent zerkleinerter Lumpenfasern zugemischt und stellt auf diese Weise eine Kittmasse her, welche, nach Analogie des Strohlehms unter den Mörteln, sehr zusammenhängt und nicht vom Dache herunterfließt, aber auf andere Weise sich nicht auszeichnet. Da die Schlämmkreide und die Fasern mit Steinkohlentheer und Theerölen ohne sonstige werthvolle Zusätze zu einer steifen, breiartigen Masse zusammengemischt sind, so kann diese Anstrichmasse einen dauernd schützenden Ueberzug für die Dachpappe nicht bilden.

Von den in den Theerölen auflöslichen Zusätzen findet sich am meisten das, mit viel Schlämmkreide zusammengeschmolzene, harte Steinkohlenpech angewandt. Das Präpariren dieser Anstrichmasse wird von den Dachdeckern selbst besorgt. In der Nähe des Gebäudes, dessen Dach einen Anstrich erhalten soll, wird in einem eisernen Kessel gewöhnlicher Steinkohlentheer abgekocht und in der heißen Masse so lange hartes Steinkohlenpech aufgelöst, bis eine erkaltete Probe die gewünschte Consistenz zeigt. Der Dachlack ist dann fertig, und wird direct zum Bestreichen der Dachfläche verwandt.

Die wirklich werthvollen Zusätze, wie Asphalt, Fichtenharz, Kientheer u. s. w. werden wegen der hohen Preise dieser Materialien bei der Fabrikation der Dachlacke nur sehr wenig in Anwendung gebracht. Häufig besteht der durch viele Reclame gepriesene Dachlack nur aus abdestillirtem Steinkohlentheer. Eine patentirte Anstrichmasse fand Luhmann folgendermaßen zusammengesetzt:

50	Procent	gewöhnlicher Steinkohlentheer,	
15	»	Colophonium,	
28·04	»	unlöslicher Thonschiefer	34·94 Procent eisen- und kalkhaltiger Thonschiefer.
4·26	»	Eisenoxyd	
2·64	»	kohlensaure Kalkerde	

Allen diesen Bestrebungen, den Steinkohlentheer, welcher wegen seiner Billigkeit immer die Hauptmasse eines Dachlackes ausmachen muß, durch Zusätze zu verbessern und die

ihm anhaftenden Fehler zu beseitigen, lag zwar eine gute Absicht zu Grunde; doch war das Problem nicht so leicht zu lösen. Die oben erwähnten Zusätze mit Ausschluß der erdigen Substanzen, in der richtigen Menge und Mischung angewandt, verbessern den Steinkohlentheer derartig, daß er lange Zeit der Einwirkung des Verwitterungsprocesses widersteht. Der durch diese Zusätze verbesserte Theer kann dann sowohl als Imprägnirungsmasse, als auch als Anstrichmasse für Pappdächer Anwendung finden. Die mit diesem präparirten Theer getränkte Dachpappe zeichnet sich vor der gewöhnlichen Theerpappe oder Asphaltpappe durch große Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einwirkungen aus; auch erhält sie nie die trockene, mürbe Beschaffenheit, welche die alte Theerpappe charakterisirt. Wird der präparirte Theer als Anstrichmasse für Pappdächer verwendet, so erhält dadurch die Dachfläche einen wasserdichten, der Verwitterung hartnäckig widerstehenden und die Dachpappe für lange Zeit wirksamst schützenden Ueberzug.

Wird der Steinkohlentheer mit paraffinhaltigen oder solchen fettartigen Oelen versetzt, welche durch Verwitterung nicht zerstörbar sind, so behält die nach der Verdunstung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe zurückbleibende feste Masse eine gewisse Geschmeidigkeit; sie wird nicht so mürbe und trocken, als der ohne diese Zusätze bleibende Rückstand.

Wird der Steinkohlentheer mit Harz, Asphalt, auch Kientheer versetzt, so werden die nach der Verdunstung der flüchtigen Oele zurückbleibenden Kohlenpechpartikelchen durch die Harz- oder Asphalttheilchen derartig umhüllt und geschützt, daß der Verwitterungsproceß nicht so energisch auf sie einwirken kann. Auch verhindern diese Zusätze die Auflösung der durch Verwitterung aus den Theerbestandtheilen entstandenen Zersetzungsproducte in dem auf das Dach fallenden Regenwasser.

Am besten ist es, wenn der Steinkohlentheer sowohl mit den fettartigen, paraffinhaltigen Mineralölen, als auch mit festem Harz oder natürlichem Asphalt zugleich versetzt

wird. Der Kientheer ist eine Mischung aus solchen Substanzen. Ein zugleich mit diesen flüssigen und festen Substanzen zusammengeschmolzener Steinkohlentheer trocknet nur bis zu einem bestimmten Grade ein und wird nie ganz hart und spröde, während er zugleich die Eigenschaft, nicht zu verwittern, erlangt hat.

Eine außerordentliche Verbesserung würde der aus Steinkohlentheer bereitete Dachlack auch durch einen Zusatz von Leinöl erhalten; aber der hohe Preis dieses Materials schließt die Anwendung desselben aus.

Die erdigen Zusätze können nur bei Anstrichmassen, nicht bei Imprägnirungsmassen für Dachpappen Verwendung finden. Ein mäßiger Zusatz von feingemahlenem, trockenem Thon, Chinaclay, Thonschiefer, aber höchstens 20—30 Procent, kann nicht schädlich sein. Ein Zusatz von Schlämmkreide, gebranntem oder gemahlenem Kalkstein ist zu vermeiden.

Nachstehend werden einige gute Vorschriften für Anstrichmassen, von denen die ohne erdige Zusätze hergestellten auch als Imprägnirungsmassen verwendet werden können, mitgetheilt.

1. Vorschrift.

70	Theile	abdestillirter Steinkohlentheer,
10	»	schweres Mineralöl (Schmieröl),
20	»	amerikanisches Harz.
100	Theile.	

2. Vorschrift.

75	Theile	abdestillirter Theer,
10	»	Trinidad-Asphalt,
10	»	Kientheer,
5	»	Harzöl.
100	Theile.	

3. Vorschrift.

70	Theile	abdestillirter Theer,
25	»	Kientheer,
5	»	Harz.
100	Theile.	

4. Vorschrift.

50	Theile	abdestillirter Steinkohlentheer,
15	»	Trinidad-Asphalt,
10	»	paraffinhaltiges Mineralöl,
25	»	trockener, fein gemahlener Thon.
100	Theile.	

5. Vorschrift.

50	Theile	abdestillirter Theer,
15	»	Colophonium,
5	»	Harzöl,
30	»	fein gepulverter, trockener Thonschiefer.
100	Theile.	

6. Vorschrift.

70	Theile	abdestillirter Steinkohlentheer,
20	»	Colophonium,
8	»	Leinölfirniß,
2	»	fein gepulverter Braunstein.
100	Theile.	

7. Vorschrift.

50	Theile	abdestillirter Theer,
15	»	Colophonium,
7	»	Leinölfirniß,
1	»	Braunstein,
27	»	fein gepulverter, trockener Thon.
100	Theile.	

Zum Imprägniren von Flüssigkeiten mit luftförmigen Körpern*) hält man sowohl die Flüssigkeit als das Gas unter gleichförmigem Druck und leitet sie in ruhigem, stetigem Strome zusammen, gestaltet an der Vermischungsstelle den auf dem Gas lastenden Druck möglichst gleich dem Flüssigkeitsdruck, und hält darauf das Gemisch dem gleichen Druck unterworfen. Die zur Ausführung des Verfahrens anzuwendenden Vorrichtungen sind in der Hauptsache dadurch gekennzeichnet, daß Flüssigkeit und Gas von ihren Vorrathsbehältern in von einander unabhängigen Leitungen durch eine Druckregulirvorrichtung nach dem Orte geleitet werden, wo die Mischung sich zu vollziehen hat. Von da wird dann das Gemisch nach einem Sammelbehälter geführt.

Um mit Schmieröl getränkte Putzwolle unverbrennlich zu machen, wendet Graf**) die bekannten flammensichernden Stoffe in eigenthümlicher Mischung an. Ein Gemenge von 6 Theilen wolframsaurem Natron, 6 Theilen schwefelsaurem Ammoniak, 4 Theilen phosphorsaurem Ammoniak, 5 Theilen kohlensaurem Natron und 3 Theilen Salmiak rührt man in einem Mörser mit Leinsamenöl zu einem steifen Teige an, vertheilt ihn gleichmäßig in 100 Theilen Schmieröl und tränkt mit dieser Mischung die Putzwolle. Das Verfahren soll auf diejenige Putzwolle angewandt werden, welche zur Füllung der Zapfenschmierbüchsen der Eisenbahnwagen dient und bei der hohen Tourenzahl der Achsen der Schnellzüge in Folge starker Reibung Feuer fangen kann.

Den Bestrebungen, Gewebe wasserdicht und unverbrennbar zu machen, gesellte sich auch der Versuch hinzu, Kleiderstoffe bacterienwidrig zu machen, d. h. dieselben gegen das Ansetzen von Contagienpilzen möglichst zu schützen, zugleich aber auch deren Zerstörung durch die kleine, den

*) D. R. P. Nr. 66903, von C. A. Schneiblé in New-York und J. Schneiblé in Brooklyn, V. St. A.

**) D. P. Nr. 64357, R. R. Graf in Baltimore, Maryland. — Chem.-techn. Repert. 1892, II, 1.

Stoffen gefährlich werdende Insectenwelt zu verhindern. Moricourt*) will dies durch folgende Methode, welche er Metallisation nennt, erreichen: Die Bekleidungsstoffe jeglicher Art: Linnen, Flanelle, Tuch u. s. w. werden ungefähr in der Dauer einer Stunde in ein siedendes Bad gebracht, welches zusammengesetzt ist aus: 4 Kgr. Kupfervitriol, 1 Kgr. schweflige Säure und 1000 Liter Wasser. Nach dem Bade werden die Gewebe gepreßt oder gemangelt und getrocknet; die gewünschte Widerstandsfähigkeit soll hierdurch vollkommen erreicht werden. Dergestalt behandelte Stoffe können auch zwei- oder dreimal gewaschen werden, ohne die durch das Bad erhaltenen Eigenschaften gänzlich zu verlieren, sollen sodann aber der Operation neuerdings unterzogen werden.

Es handelt sich also hier um die Reduction des Kupfersalzes durch die Einwirkung der schwefligen Säure, wobei Kupfer abgeschieden wird. Diese Abscheidung mag ganz gut Insecten von derart präparirten Stoffen abhalten, aber es ist nicht einzusehen, welche Wirkung auf Bacterien geäußert werden soll und in welcher Weise die Bindung der metallischen Ausscheidung auf der Faser erfolgen könnte.

Die Festigkeit des gegossenen Gypses ist auch nach dem vollständigen Erhärten nur eine sehr geringe und es brechen sehr leicht Stücke aus. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat man verschiedene Verfahren angewendet und sich bemüht, den Gyps möglichst zu härten.

Es sei in dieser Beziehung zunächst das Verfahren von Wachsmuth**) erwähnt, aus Gyps hergestellte Gegenstände zu härten und wetterbeständig zu machen. Die Methoden, welche zum Härten von aus Gyps geschnittenen Gegenständen angewandt werden, beruhen sämmtlich darauf, daß der Gyps zunächst entwässert und dann in gewisse Salzlösungen, beispielsweise eine Lösung von Alaun, Eisenvitriol u. s. w., eingetaucht wird. Die nach

*) Wochenschr. des n.-ö. Gewerbever. — Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1893.

**) D. R. P., Felix Wachsmuth in Querfurt i. S.

den bisher bekannten Methoden hergestellten Producte besitzen zwar eine beträchtliche Härte, sind aber gegen die Einwirkung des Wassers nicht wesentlich widerstandsfähiger als der rohe Gyps. Nun will Wachsmuth den Gyps nicht nur härten, sondern auch an der Oberfläche in unlösliche Verbindungen verwandeln. Das Verfahren besteht in Folgendem:

Die zu härtenden Gypsstücke werden zunächst durch mechanische Bearbeitung in die gewünschte Form gebracht und alsdann durch Erhitzen auf 100 bis 150 Grad C. entwässert. Hierauf taucht man sie in eine erwärmte Lösung Baryumhydrat, in welcher sie je nach ihrer Stärke längere oder kürzere Zeit liegen bleiben. Hierbei tritt eine allmähliche Erhärtung des Gypses ein. Nachdem diese vollendet ist, werden die Gegenstände durch Schleifen u. s. w. geglättet und sodann in eine circa 10procentige wässerige Oxalsäurelösung getaucht. Nach einigen Stunden werden sie herausgenommen, getrocknet und polirt. Sie besitzen alsdann eine Härte, welche die des Marmors übertrifft und werden vom Wasser nicht angegriffen. Auch die Politur leidet bei Behandlung mit Wasser nicht, während die nach dem gewöhnlichen Verfahren gehärteten Gypsstücke in Wasser nach wenigen Minuten ihre Politur einbüßen.

Der chemische Vorgang bei diesem Verfahren ist folgender: Durch die Imprägnirung mit Barytlösung wird der Gyps zum Theil in Baryumsulfat und Aetzkalk übergeführt. Ersteres ist bekanntlich in Wasser unlöslich. Bei der nun folgenden Behandlung mit Oxalsäurelösung verwandelt sich der Aetzkalk in oxalsauren Kalk, welcher gleichfalls unlöslich ist.

$$CaSO_4 + Ba(OH)_2 = BaSO_4 + Ca(OH)_2$$

Gyps (schwefelsaurer Kalk) — Baryumhydrat — Baryumsulfat — Calciumhydroxyd (Kalkhydrat)

$$Ca(OH)_2 + C_2H_2O_4 = CaC_2O_4 + 2H_2O.$$

Calciumhydroxyd — Oxalsäure — Oxalsaurer Kalk — Wasser

Die auf die beschriebene Weise hergestellten Gegenstände besitzen die natürliche Farbe des angewendeten Gypses. Man kann aber auch mit der Härtung eine Färbung des Gypses verbinden, indem man den entwässerten Gyps vor der Behandlung mit Barytlösung in die Lösung eines gefärbten Metallsulfates, beispielsweise Eisensulfat, Kupfersulfat, Chromsulfat, oder in die Lösung irgend eines Farbstoffes taucht. Auch können dem Barytwasser oder der Oxalsäurelösung solche Farbstoffe zugesetzt werden, welche in diesen Flüssigkeiten löslich sind.

Das vorliegende Verfahren erscheint sehr rationell und dürfte sich in der Praxis wohl bewähren. Aber auch andere ähnliche Verfahrensarten verdienen in dieser Beziehung volle Beachtung.

M. Dennstädt*) bringt heiße, vollkommen gesättigte Barytlösung in Vorschlag. Bei Anwendung derselben hat man einmal zu verhindern, daß sich beim Auftragen alsbald Barytkrystalle ausscheiden, und geschieht dies dadurch, daß man die Gegenstände vor dem Tränken auf etwa 60 bis 80 Grad C. erwärmt. Hierdurch erreicht man gleichzeitig, daß die aufgebrachte Lösung durch äußeren Luftdruck bis zu erheblicher Tiefe eingepreßt wird. Beim Erkalten scheiden sich nunmehr innerhalb der Masse Barytkrystalle ab, die beim Trocknen nicht mehr an die Oberfläche zurückgeführt werden können, sondern im Innern zurückbleiben und entweder durch die Kohlensäure der Luft oder durch dem Gyps zugefügte Stoffe in unlösliche Verbindungen übergehen. Diese Stoffe sind entweder freie Kieselsäure in staubförmigem Zustande oder solche Metallsalze, welche mit Baryt in derartige Wechselwirkung treten, daß sich neben einem unlöslichen Barymsalze unlösliche Metalloxyde oder Hydroxyde abscheiden. Die Metallsalze — Cadmium-, Magnesium-, Kupfer-, Aluminium-, Chrom-, Kobalt-, Nickel-Sulfate — werden entweder in verdünnten Lösungen dem Gyps beigerührt oder die gegossenen Gegenstände werden damit

*) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 18. Band.

getränkt; durch einige dieser Salze wird gleichzeitig eine Färbung hervorgerufen.

Reißig*) bringt auch das Härten mittelst kieselsauren Alkalis in Vorschlag, wobei er, wie folgt, verfährt: Man erhitzt eine eisenfreie, etwa 10procentige Lösung von Aetzkali in Wasser zum Sieden und sättigt dieselbe mit reiner, eisenfreier Kieselsäure. Der durch Stehen in gut verdeckten Gläsern von etwa durch die Ruhe ausgeschiedenen kieselsäurereicheren Kali- und Thonerdesilicaten geklärten Flüssigkeit setzt man vortheilhaft kurz vor der Anwendung einige Stückchen reinen Kalis oder 1—2 Procent davon in Lösung zu. Für größere Gypsgegenstände wird die Lösung zur Hälfte mit reinem Wasser verdünnt. Die Verkieselung der Gypsgegenstände selbst geschieht, indem man dieselben kalt, aber nur wenige Minuten eintaucht oder die Lösung mittelst eines gut gereinigten Schwammes aufträgt oder sie als Staubregen auf die aufgestellten Gegenstände fallen läßt. Hat die fast momentane chemische Einwirkung stattgefunden, so wird der Ueberschuß der Lösung am besten mit etwas warmem Seifenwasser oder einer warmen Stearinlösung entfernt und auch schließlich dieses mittelst noch wärmeren Wassers weggeschafft. Noch schneller kann man Gypsabgüsse, die sich eintauchen oder leichter bewegen lassen, warm in der bezeichneten Weise behandeln; es genügt hierzu eine nur sehr kurze Zeit, aber einige Erfahrung. Dieselbe läßt leicht in jedem Falle stattgefundene Umwandlung des Gypses erkennen, die sich durch ein glattes, dichteres Ansehen manifestirt und ebenso leicht mit dem Gefühle durch den Nagel gefunden wird. Ihn längerer Einwirkung der Kalilösung auszusetzen, ist aber nicht rathsam und kann schädlich werden. Einige Uebung läßt aber leicht den richtigen Zeitpunkt treffen. Je frischer und reiner der Gyps ist und je poröser der Guß, um so mehr empfiehlt es sich, rasch zu arbeiten. Güsse, die mit altem schlechten Gyps bereitet sind, erscheinen zur Verkieselung nicht brauchbar.

*) Chem.-techn. Repert. 1877.

Nach Julhe*) mengt man 6 Theile Gyps innig mit 1 Theil frisch gelöschtem und fein durchgesiebtem Kalk und verarbeitet dieses Gemenge wie gewöhnlichen Gyps; nachdem die Masse gut ausgetrocknet ist, tränkt man den fertigen Gegenstand mit der Lösung eines Sulfats, dessen Base durch Kalk fällbar ist und einen unlöslichen Niederschlag giebt. Am passendsten hierzu sind das Eisen- und das Zinksulfat. Der zwischen den Poren des Gypses enthaltene Kalk zersetzt das Sulfat unter Bildung von zwei unlöslichen Körpern, nämlich Kalksulfat und Metalloxyd, welche die Poren des Gegenstandes vollständig ausfüllen. Wendet man Zinksulfat an, so bleibt die Masse weiß; mit Eisensulfat ist sie zuerst grünlich und nimmt beim Austrocknen die charakteristische Farbe des Eisenoxydes an. Mit Eisen erhält man die härteste Masse; ihr Widerstand ist zwanzigmal so groß, als der des gewöhnlichen Gypses. Um das Maximum der Härte und Zähigkeit zu erreichen, muß man das Kalk-Gypsgemenge so rasch als möglich mit der genau nöthigen Menge Wasser anrühren. Vor dem Härten muß die Masse sehr gut trocken sein, damit die Lösung, in welche man sie hineinbringt, leicht eindringt. Auch muß letztere nahezu gesättigt sein und das erste Eintauchen darf nicht länger als zwei Stunden dauern.

Der in dieser Weise gehärtete Gyps läßt sich mit dem Fingernagel nicht mehr ritzen. Dauert das erste Eintauchen zu lange, so wird der Gyps zerreiblich; ist er aber nach dem ersten Eintauchen einmal getrocknet, so schadet ihm die Berührung mit Wasser nichts mehr. Hat man zuviel Kalk genommen, so kommt es vor, daß sich die Oberfläche derartig verdichtet, daß sie von Wasser und selbst von Oel nicht mehr durchdrungen wird. Die Oberfläche wird dann zwar hart und läßt sich mit Glaspapier ebenso abschleifen wie Marmor, hat aber den großen Fehler, daß die feste Schichte kaum zwei Millimeter dick ist, weshalb die Masse keine genügende Druckfestigkeit besitzt. Die relativen Mengen

*) Höfer, plastische Massen.

zwischen Kalk und Gyps können zwar zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken, doch hat Tulbe mit dem Verhältnisse 1:6 die besten Resultate erhalten. Auch kommt es darauf an, daß man beim Abputzen der Fläche nicht allzulange darauf herumreibt. Die mit Eisen gehärteten Gypsplatten und sonstigen Gegenstände haben ein rostbraunes Aussehen, tränkt man sie aber mit Leinölfirniß, welcher durch Erhitzen braun geworden ist, so erscheinen sie wie ziemlich schönes Mahagoniholz und zeigen auch beim Daraufschreiten eine gewisse Elasticität. Bringt man noch einen Anstrich von Copallack an, so gewinnen sie ein sehr schönes Aussehen.

Das Verfahren von Heinemann,*) aus rohem Gypsstein gefertigte Gegenstände zu härten, basirt auf dem Tränken mit Lösungen von Chlorkalium und schwefelsaurer Magnesia. Die Gegenstände werden zunächst bis auf 120 Grad C. behufs Austreibung eines Theiles ihres Krystallwassers erhitzt und dann in eine concentrirte Lösung von Chlorkalium und nach erfolgter Sättigung in eine heiße, concentrirte Lösung von schwefelsaurer Magnesia gebracht. Hierdurch wird schwefelsaurer Kalk innerhalb des Gypses gefällt, der an Stelle des bei der ersten Erhitzung ausgetriebenen Krystallwassers tritt und die Gegenstände damit dichter und widerstandsfähiger macht, während das gebildete Chlormagnesium durch Einlegen der Gegenstände in Wasser ausgeschieden wird. Dieser Behandlung folgt eine nochmalige Erhitzung, Sättigung mit Chlorkaliumlösung und Fällung mittelst schwefelsaurer Magnesia, welche Behandlung noch mehrere Male wiederholt werden kann. Bei dieser wiederholten Erhitzung kann die Temperatur derart gesteigert werden, daß sie zuletzt bis gegen 400 Grad C. beträgt. Es richtet sich die Höhe der Temperatur nach der Art des zu behandelnden Gesteins; älteres bedarf der Anwendung höherer Temperaturen, während jüngeres bei niederen Hitzegraden behandelt wird. Nachdem die Gegen-

*) D. R. P. Nr. 25983.

stände so imprägnirt sind, behandelt man dieselben abwechselnd mit Leim- und Tanninlösung, je nach den Dimensionen der Gegenstände jedesmal 1—4 Tage und trocknet schließlich in Trockenkammern bei abnehmender Wärme. An Stelle des Leimes können auch solche Stoffe benützt werden, welche ebenfalls mit entwässertem schwefelsauren Kalk in Wasser unlösliche Verbindungen eingehen, wie beispielsweise flüssig gemachter Kleber, Blutserum, trocknende Oele und dergleichen; ebenso kann die Verbindung der Leimsubstanz mit dem schwefelsauren Kalk durch Alaunlösung bewirkt werden.

Nach dem Verfahren von R. Massia in London*) schneidet man den Gyps in die verlangte Form und stellt ihn dann in eine Trockenstube, welche auf 26—37·5 Grad C. geheizt ist. Wenn er durchaus trocken ist, taucht man ihn in eine warme Auflösung von 0·5 Kgr. Borax und 20 Gr. Weinstein in 5 Kgr. Wasser; man nimmt ihn dann heraus und bringt ihn wieder in die Trockenstube. Nachdem er auch hier wieder ausgetrocknet ist, setzt man ihn einer Wärme von 98 Grad C. oder darüber aus, bis alle wässerigen Theile ausgetrieben sind; nachher nimmt man ihn aus dem Ofen und läßt ihn, um das Zersplittern zu verhüten, abkühlen, bis man einige Secunden lang die Hand darauf leiden kann; dann taucht man ihn zum zweiten Male in eine gesättigte heiße Auflösung von Borax, welche man auf je 15 Kgr. mit 50 Gr. concentrirter Salpetersäure versetzt hat. Man läßt ihn darin gelinde kochen, bis er durch und durch gesättigt ist. Dann nimmt man ihn heraus und läßt ihn trocknen, worauf er eine ziemliche Härte erlangt hat.

Nachdem er einen oder zwei Tage gestanden, erwärmt man ihn und trägt canadischen Balsam, mit Terpentinöl verdünnt, auf; man kann das Terpentinöl durch anhaltende Wärme oder blos an der Luft verdunsten lassen.

Endlich ist noch der Imprägnirungsverfahren von Reißig, Leuchs, Filsinger und Dechend zu dem Zwecke, die Gypsabgüsse abwaschbar herzustellen, zu gedenken.

---

*) Gypsabgüsse, Stuckarbeiten und künstlicher Marmor; ihre Herstellung und Färbung von Ludwig Bernhard, 1893.

Das Verfahren von Reißig, Leuchs und Filsinger besteht in dem Imprägniren der Gypsabgüsse mit Barytwasser, wodurch man den schwefelsauren Kalk in schwefelsauren Baryt und kohlensauren Kalk umwandelt. Reißig hat gefunden,*) daß in dieser Weise imprägnirter Gyps zwar an und für sich unangreifbar für warmes Wasser ist, daß er aber seiner Darstellung nach immer porös bleibt, Staub gerne festhält und beim ersten Berühren mit Wasser alle diese Verunreinigungen mit diesem begierig eingesogen werden. Zur Vermeidung dieser Uebelstände soll die unlöslich gemachte Gypsfläche noch mit einer spirituösen Seifenlösung, die an und für sich leichter, tiefer und reichlicher eindringt, als eine wässerige Lösung, überzogen werden. Zur Imprägnirung mit Baryt löst man durch Schütteln in einer gut verkorkten Flasche 1 Theil krystallisirtes (eisenfreies) Barythydrat in 20 Theilen Regen- oder destillirtem Wasser, trägt die klar abgesetzte Flüssigkeit mittelst eines weichen Schwammes oder durch Uebergießen auf, so lange solche aufgesaugt wird, und trocknet dann die Gegenstände in mäßiger Wärme. Eine abermalige Befeuchtung mit Barytwasser, falls dasselbe noch einzieht, ist in den meisten Fällen kaum nöthig und sind die Gegenstände nach vollständigem Trocknen geeignet, die Seifenlösung aufzunehmen. Zum Ueberziehen mit spirituöser Seifenlösung ist am billigsten geschabte und getrocknete reine Kernseife, in 10—11 Theilen 50—60procentigem Weingeist gelöst, am besten jedoch eine Lösung von stearinsaurem Natron in starkem Spiritus. Ein Erwärmen der betreffenden Gegenstände wie auch der Lösungen ist nothwendig und vortheilhaft, damit die Lösung vollständig und möglichst tief eingesogen wird; es schadet nicht, das Auftragen mehrmals zu wiederholen, solange ein Aufsaugen stattfindet. Nach dem Trocknen haben die Gegenstände die gewünschten Eigenschaften.

Leuchs verwendet eine kaltgesättigte Barytlösung, berücksichtigt aber den Umstand, daß bei dieser Behandlung zunächst

---

*) Chem.-techn. Repertor. 1878.

lösliches Kalkhydrat auftritt, welches eine, wenn auch geringe Formveränderung der Abgüsse hervorrufen könnte; aus diesem Grunde verwendet er eine mit Kalkhydrat gesättigte kalte Aetzbarytlösung, welche keinen Aetzkalk mehr zu lösen vermag. Zur Ausführung des Verfahrens dienen Zinkgefäße, welche Deckel mit Wasserverschluß haben und im Innern ein Gitter von Zinkstreifen auf 3 Cm. hohen Füßen enthalten, zu $^2/_3$ mit weichem Wasser von 12—20 Grad C. gefüllt, in denen auf 100 Liter 4 Kgr. geschmolzenes oder 7 Kgr. krystallisirtes, reines Barymhydroxyd, ferner 0·3 Kgr. gebrannter, vorher mit Wasser gelöschter Kalk gelöst sind. Die Gegenstände werden in das geklärte Barytwasser nach Entfernung des etwaigen Häutchens an der Oberfläche der Flüssigkeit, an gebleichten Schnüren hängend, so rasch als möglich zunächst mit der rechten Seite und dann vollständig eingetaucht und auf das Zinkgitter gestellt. Hohlgüsse sind zunächst durch eine rasche Bewegung zu tränken, dann volllaufen zu lassen und mit der geschlossenen Seite nach unten einzuhängen. Nachdem die Bindfäden oberhalb des Flüssigkeitsniveaus befestigt sind, werden die Zinkgefäße zugedeckt. Je nach der Stärke der zu erzielenden waschbaren Schichte läßt man die Gypsabgüsse 1—10 und mehr Tage darin verweilen. Nach Abheben des Deckels und nach Entfernung etwa gebildeter Barythaut werden die Gypsabgüsse an den Fäden emporgezogen, mit Kalkwasser abgespült, abtropfen gelassen, mit weißen baumwollenen oder leinenen Lappen sorgfältig abgetrocknet und ohne daß sie mit den Händen berührt wurden, an staubfreien warmen Orten getrocknet. In der schon gebrauchten Barytlösung können, nach etwa nöthiger Verstärkung durch Zugabe von Baryt und etwas Kalk, wieder frische, zu härtende Gypsabgüsse behandelt werden. Da nur reine Gypsgegenstände gehärtet werden können, so thut man gut, um die Aufnahme von Staub zu vermeiden, die aus den Formen kommenden Gypsabgüsse mit Papier zu umhüllen und durch künstliche Wärme unter 100 Grad C. zu trocknen. An Stelle des kalten Baryt-Kalkwassers können die Gypsabgüsse auch eine halbe Stunde in eine 40—60 Grad C.

heiße concentrirte Barytlösung eingestellt werden; eine solche bietet den Vortheil, daß die Gypsabgüsse in feuchtem, nicht getrocknetem Zustande verwendet werden können. Da die so behandelten Abgüsse aber nicht tief gehärtet und noch porös sind, so läßt man zweckmäßig ein längeres kaltes Bad folgen. Das Waschen der Gypsabgüsse ist mit einem gut ausgewaschenen Schwamme und reinem Wasser vorzunehmen.

Das Verfahren von Filsinger*) beruht auf Anwendung von Barytwasser; das gleichzeitig gebildete Kalkhydrat wird durch Borsäure in unlöslichen borsauren Kalk übergeführt. Eine kaltgesättigte Baritlösung wird vermittelst eines weichen Pinsels auf die Abgüsse aufgetragen oder kleine Gegenstände werden in die Lösung getaucht und erhalten dann einen Anstrich mit kaltgesättigter Borsäurelösung. Die so behandelten Gegenstände lassen sich durch lauwarmes Seifenwasser mittelst eines Schwammes leicht reinigen.

Dechend**) läßt die zu conservirenden, vollkommen trockenen Gypsabgüsse 24 Stunden in einer kalten Barytlösung, wäscht gut mit kaltem Wasser ab, läßt dann 3—4 Tage bei gewöhnlicher Zimmertemperatur trocknen, bringt sie etwa eine halbe Stunde lang in eine heiße Auflösung von 1 Theil Kernseife in 15 – 20 Theilen Wasser und trocknet nach dem Abspülen mit Wasser in geeigneten Trockenräumen.

Die Herstellung imprägnirter Kleidungsstücke, welche das Schwimmen erleichtern, beschäftigte S. Salomon.***) Um Kleidungsstücke so voluminös und undurchdringlich für kaltes Wasser zu machen, daß sie einen Menschen über Wasser halten können, tränkt man sie mit einer heißen wässerigen Lösung, beziehungsweise Emulsion von Talg, Leim und Alaun und trocknet sie darauf. Zur

---

*) Verhandl. zur Beförderung d. Gewerbefl. in Preußen; Gypsabgüsse, Stuckarbeiten und künstlicher Marmor; ihre Herstellung und Färbung von Ludwig Bernhard, 1893.

**) Dingl, polyt. Journ., 228. Bd.

***) D. R. P. Nr. 68194, S. Salomon in Memel.

Lösung verwendet man 500 Gr. Talg, 500 Gr. Leim und 250 Gr. Alaun auf 10 Liter Wasser.

Nach Versuchen sollen derartige Kleidungsstücke je nach ihrer Dicke einen Menschen 4—36 Stunden über Wasser halten können und sich daher dazu eignen, als Schutzmittel vor dem Tode durch Ertrinken bei Unglücksfällen auf dem Wasser zu dienen, besonders in solchen Fällen, in denen weitere Hilfe nicht zu ferne ist.

Von einer »Lösung«, wie der Erfinder meint, kann bei obiger Mischung absolut keine Rede sein; löslich sind lediglich Leim und Alaun, der Talg, welcher sogar in einer sehr erheblichen Menge zur Verwendung gelangen soll, wird sich hieran unbedingt nicht betheiligen. Ist schon an sich sehr zu bezweifeln, daß durch eine derartige Mischung die Kleidungsstücke auch nur annähernd gleichmäßig wasserundurchlässig gemacht werden können, so ist ganz und gar nicht einzusehen, wodurch die betreffenden Kleidungsstücke so »voluminös« werden sollen, daß sie das nach der Wasserverdrängung noch restirende Uebergewicht eines menschlichen Körpers ganz oder theilweise aufheben sollen. Und wer kleidet sich rasch in entsprechender Weise bei Unglücksfällen zu Wasser an? Zur Rettung in solchen Fällen, bis eine ergiebige Hilfe kommt, leisten Schwimmgürtel von Kork und andere längst bekannte Vorrichtungen allein nur das Wünschenswerthe.

Die Erzeugung von wasserdichtem Papier wurde schon nach verschiedenen Methoden versucht. Die bisher zu diesem Zwecke benützten Verfahrensarten bestanden entweder in der Behandlung des fertigen Erzeugnisses mit Schwefelsäure, Theer, Wachs, oder darin, daß man dem im Holländer befindlichen Zeug nebst den zur Leimung dienenden Stoffen — thierischen oder pflanzlichen Leim oder Harzseife — Tannin oder Thonerdesulfat zusetzt. Die in dieser Weise erzielten Erfolge waren indessen wenig befriedigend, weil weder eine besondere Festigkeit, noch eine befriedigende Widerstandsfähigkeit gegen Wasser erzielt werden konnte.

Um diesen Uebelständen zu begegnen, setzt Lenz*) dem Zeug im Holländer nebst Harzseife und schwefelsaurer Thonerde noch Chromalaun zu. Hierdurch bewirkt man, daß die das Papier oder die Pappe bildenden Fasern nicht nur fester aneinander haften, sondern auch in einen Zustand übergeführt werden, in welchem sie gegen die Einwirkung des Wassers weit widerstandsfähiger sind. Das nach diesem Verfahren erzeugte Papier oder solche Pappe soll sich somit als Packpapier oder Packpappe zu Laufteppichen, Sitzblättern und Lehnen für Stühle, zu Siebeinfassungen und Schuhsohlen eignen. Man setzt dem Zeug im Holländer auf je 100 Gewichtstheile trockenen Zeuges 4 Gewichtstheile Harzseife aus bestem Harz, sowie 4 Gewichtstheile schwefelsaure Thonerde zu und läßt das Ganze etwa eine halbe Stunde im Holländer. Sodann setzt man 1—2 Gewichtstheile in heißem Wasser aufgelösten Chromalaun hinzu und läßt die Masse weitere 20 Minuten im Holländer, worauf dieselbe auf die Papier- oder Pappenmaschine gebracht werden kann. Der Chromalaun verleiht den leimenden Stoffen im Papier oder in der Pappe die Eigenschaft, daß sie sich in Berührung mit Wasser nicht mehr auflösen.

Das Wesentliche dieses Verfahrens ist also nichts anderes, als was man schon längst zur Unlöslichmachung des Leimes zu thun pflegte: durch Zusatz eines Chromsalzes denselben unter Belichtung in Chromalaun zu verwandeln.

Ein anderes Verfahren zu dem gleichen Zwecke, Papier wasserbeständig, aber zugleich auch wetter- und säurebeständig herzustellen, ist jenes von Truman, Pearce und Beardsley in Oakland, Californien. Das Papier soll zum Umhüllen und Bedecken von Waaren, zum Ausfüttern von Kisten u. dgl. geeignet sein, Schutz gegen Luft und Feuchtigkeit gewähren, durch Hitze und Kälte, Säuren und Alkalien nicht angegriffen werden und frei sein von unangenehmem Geruch.

---

*) D. R. P. Nr. 59485, Karl Lenz in Wien.

Zu diesem Zwecke wird beliebiges Papier, in Bogen oder Rollen, mit Maltha überzogen oder imprägnirt. Unter Maltha*) wird hier der feste Rückstand verstanden, welcher bei der Destillation von schwerem Petroleum erhalten wird. Dieser Rückstand wird in einem flachen, durch eine Feuerung oder durch Dampf erhitzten Bottich geschmolzen und in so dünnflüssigen Zustand gebracht, als zum Ueberziehen oder Imprägniren des Papieres erforderlich ist. Das Papier wird hindurchgeführt und zwischen einem darüber angeordneten Walzenpaar von dem überschüssigen Maltha befreit. Im Allgemeinen ist eine Temperatur zwischen 65 und 125 Grad C. ausreichend, um dem Maltha den erforderlichen Flüssigkeitsgrad zu geben. Durch Behandeln von starkem Papier oder Strohpappe mit Maltha soll man ein die Wärme schlecht leitendes Material erhalten, welches sich zum Auskleiden von Eisschränken und Kaltlufträumen eignet.

Nach einem früheren Patente verwendeten die Erfinder eine Mischung von Schwefelkohlenstoff und Maltha zum Imprägniren; durch Versuche sind sie indeß zur Ueberzeugung gekommen, daß Maltha allein genügt.

Es handelt sich also hier um das längst bekannte Asphaltiren des Papieres, ein Verfahren, welches im Allgemeinen und — mutatis mutandis — in der Pappdach-Fabrikation ganz besonders ausgebreitet zur Anwendung gelangt. Das Papier ist überhaupt nur für ordinäre Zwecke verwendbar.

Wasserdichtes Packpapier soll man durch Eintauchen des Papieres in folgende Mischung erhalten: $1^1/_2$ Pfund weiße Seife, gelöst in 1 Liter Wasser, 125 Gr. Gummi arabicum und 375 Gr. Leim, gelöst in einem ferneren Liter Wasser. Beide Lösungen werden warm gemischt. Nach dem Eintauchen des Papieres presse man die

*) Maltha ist eigentlich Bergtheer, ein zähflüssiges Erdöl oder sehr weicher Asphalt, ein Mittelglied zwischen Erdöl und Asphalt, welches auf Mineralöle verarbeitet wird oder zum Weichmachen des Asphaltkittes dient.

überschüssige Flüssigkeit ab und lasse es bei gelinder Wärme trocknen.

Ladewig*) hat sich mit einem Verfahren zur Herstellung wasser- und feuerbeständiger Asbestpappe und solchem Papier beschäftigt. Er hat gefunden, daß es vor Allem nothwendig ist, den zu verwendenden Asbest auf chemischem Wege zu isoliren, damit derselbe durch die nach dem nachbeschriebenen Verfahren erforderlichen Beimischungen nicht spröde wird und seine Geschmeidigkeit beibehält.

Die chemische Isolirung des Asbestes wird vortheilhaft durch eine Salzlösung oder durch eine einfache Glycerinmischung bewirkt. Der bequemeren Verarbeitung wegen ist Glycerin — mit Wasser verdünnt und innig vermischt — vorzuziehen.

Der zu verwendende Asbest wird mit Glycerin — auf 100 Kgr. Asbest circa 4—6 Kgr. Glycerin — getränkt.

Da jedoch diese Operation in Folge des geringen Quantums Glycerin nur schwer ausführbar ist, so mischt man zu dem Glycerin circa 5—10 Theile Wasser und fügt zwecks innigerer Verbindung des Asbestes circa 4 bis 6 Kgr. Fischleim hinzu, mit welcher Mischung der zu verwendende Asbest imprägnirt wird.

Dieses Material wird nun in einem Holländer unter Hinzulassung von möglichst warmem Wasser zu einem Brei vermahlen.

Durch diese Imprägnirung der Asbestfasern werden dieselben isolirt und derart chemisch vorbereitet, daß fernere Beimischungen keine nachtheiligen Wirkungen auf den Asbest ausüben können, wie es bisher der Fall war.

Sobald nun der Gesammtstoff im Holländer gut gemahlen ist, wird eine Lösung von 2—3 Kgr. trockener Harzseife — in heißem Wasser aufgelöst — hinzugefügt, gründlich mit den vorigen Substanzen durchmischt und dann

*) Privilegium von E. G. Hermann Ladewig in Rathenow. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1887.

eine Lösung von circa 6 Kgr. Zinkchlorid in circa 15 bis 25 Liter Wasser und schließlich eine Lösung von 10 Kgr. Graphit in circa 50 Liter Wasser hinzugesetzt. Die Graphitlösung erhöht die Feuerfestigkeit und giebt der Pappe ein gummiplattenähnliches Aussehen.

Für oft zu öffnende Rohrflantsche als Dichtungsmaterial verwendet, kann dieses Material auf einer, beziehungsweise beiden Seiten mit Drahtgeflecht versehen werden.

Die nun fertiggestellte, innig durchmischte Masse wird in bekannter Weise mittelst Pappen- oder Papiermaschinen zu Pappen, beziehungsweise Papier beliebiger Stärke verarbeitet.

Das so weit hergestellte Fabrikat wird alsdann gepreßt, an der Luft getrocknet und dann einer einprocentigen Zinkchloridlösung-Imprägnirung unterworfen, wieder getrocknet und dann durch eine $^1/_2$—1procentige Harzseifenlösung in Wasser, nachdem die Harzseife vorher in Spiritus aufgelöst wird, gezogen und schließlich wieder an der Luft getrocknet. Um der Pappe (Papier) ein schöneres Aussehen zu geben, kann dieselbe (dasselbe) durch ein Glättwerk geführt werden.

Das so hergestellte Fabrikat soll elastisch und vollkommen widerstandsfähig gegen Wasser und Feuer sein.

(Zur Herstellung von Asbestpappe führt folgender Weg:

Während für die Herstellung von gesponnenem Asbest nur Primawaare mit langen Fasern verwendet werden kann, gebraucht man zur Fabrikation von Asbestpappe mehr den kurzfaserigen Asbest gewöhnlicherer Qualität. Der vor dem eigentlichen Spinnen des Asbestes durch die Siebmaschinen ausgeschiedene Theil mit kürzeren Fasern wird ebenfalls zur Fabrikation von Asbestpappe verwendet.

Der im »Wolf« entfaserte Rohasbest gelangt zunächst — gerade so wie der zum Spinnen bestimmte Asbest — in die Siedekästen zum Aufweichen der Fasern. Von hier bringt man den Asbest in den Holländer, welcher ganz

ähnlich nach Art der Holländer der Papierfabriken construirt ist. In einem viereckigen, länglichen, mit Wasser gefüllten Trog von Holz, Stein oder Eisen rotirt eine mit Stahlschienen besetzte Walze; unterhalb derselben befindet sich ein massiver Block aus Eichenholz, in welchem das »Grundwerk«, d. h. eine Reihe Messer eingelassen ist. Der innere Raum des Holländertroges wird durch eine, jedoch nur den mittleren Theil der Länge desselben einnehmende Scheidewand in zwei Abtheilungen, die Arbeitsseite, wo das Zerkleinern und Zermalmen der Fasern vor sich geht, und die Laufseite getrennt. Die Asbestfasern werden, indem sie durch die Strömung von der Laufseite über den Kropf auf das Grundwerk herabfließen, von diesem und den Stahlmessern der rasch rotirenden Walze zerrissen und zermalmt. Eine über der Walze angebrachte Haube verhütet, daß zerkleinerte Theile durch die Centrifugalkraft aus dem Troge geschleudert werden. Es ist eine Vorrichtung getroffen, durch welche die Walze dem Grundwerke beliebig näher gestellt werden kann, so daß hiermit eine allmählich fortschreitende, immer intensiver werdende Zerkleinerung und Zermalmung des Asbestbreies erreicht wird. Im Holländer wird auch gewöhnlich schon das Bindemittel der Asbestpappe — Stärke, Gummi u. dgl. — hinzugegeben.

Die weitere Verarbeitung des erhaltenen Asbestbreies ähnelt vollkommen jener des Papierbreies bei der Fabrikation von Maschinenpapier. Man bringt den Asbestbrei auf ein endloses Metalldrahtsieb, welchem eine schüttelnde Bewegung ertheilt wird, um das Abfließen des Wassers zu befördern. Alsdann passirt die Asbestpülpe Walzen, welche einen weiteren Theil des Wassers entfernen. Vermittelst eines endlosen Bandes wird die Pülpe nun zu einem zweiten Walzenpaare geführt. Nach dem Verlassen desselben enthält die Asbestpappe immer noch reichliche Mengen Wasser. Man schneidet sie in viereckige Stücke, legt dieselben zwischen Zinkplatten und bringt eine Reihe solcher abwechselnden Lagen unter eine starke hydraulische Presse. Alsdann hängt man die Asbestpappe in einem durch Dampf-

röhren geheizten Trockenraum auf, um das Entfernen des Wassers zu vollenden.

Die Asbestpappe kann natürlich in sehr verschiedener Dicke hergestellt werden.

Die gewöhnliche Asbestpappe besteht aus verschiedenen — 6—12 und mehr — übereinander liegenden und durch den Druck der Walzen und hydraulischen Pressen zusammengepreßten einzelnen Schichten.

Die Dicke der im Handel vorkommenden Asbestplatten beträgt $^1/_2$, $^3/_4$, 1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, 3, 4, 5 bis 10 und 15 Mm. Die Länge und Breite ist in der Regel 1 Meter.

Die chemische Zusammensetzung variirt außerordentlich. Gerade die Asbestpappe ist am meisten von allen Asbestfabrikaten der Verfälschung und »Künstelei« ausgesetzt. Es findet sich Asbestpappe im Handel, die kaum zur Hälfte aus Asbest schlechter Qualität besteht. Es kann nicht genug betont werden, daß die werthvollen Eigenschaften des Asbestes in seinen Fabrikaten desto besser zu Tage treten, je besser seine Qualität ist und je mehr man auf oben erwähnte Künsteleien und Zusätze verzichtet.)

Feuerbeständige Drucksachen stellt Frobeen*) in eigener Weise dar.

Es werden 95 Theile Asbestfasern bester Qualität in einer Lösung von übermangansaurem Kali gewaschen und mit schwefliger Säure behandelt, wodurch dieselben gebleicht werden. Diesen so vorbereiteten Fasern werden 5 Theile geschliffener oder gemahlener Holzstoff, wie er in den Papierfabriken Verwendung findet, zugesetzt; dann wird diese ganze Masse unter Beifügung von Leimwasser und Borax in den Holländer gebracht und nachdem sie diesen, auf das Innigste gemischt, verlassen hat, zu Papier weiter verarbeitet, entweder wie gewöhnliches Papier durch Schöpfen, oder auch als Ellenpapier, wobei sich auch leicht Wasserzeichen darin anbringen lassen. Das so dargestellte Papier

*) D. R. P. Nr. 14707 und 14942 für L. Frobeen in Berlin. Auszüge aus d. Patentschr. (Berlin.)

hat eine glatte Oberfläche, die durch Satiniren noch geeigneter zum Schreiben gemacht werden kann; es widersteht nach den damit angestellten Versuchen sogar der Weißglühhitze.

Zum Herstellen einer feuerfesten Druckfarbe und einer feuerfesten Schreibtinte benützt Frobeen eine Mischung von Platinchlorid mit Lavendelöl, welcher für die Farbe, sofern sie schwarz sein soll, Lampenruß und Firniß, für die Schreibtinte chinesische Tusche, Wasser und arabisches Gummi zugefügt wird. Gute Resultate wurden mit folgender Zusammensetzung einer feuerfesten Farbe erzielt: 10 Theile trockenes Platinchlorid, 25 Theile Lavendelöl, 35 Theile Lampenruß und 30 Theile Firniß. Da das Platinchlorid sehr hygroskopisch ist, so wird es zuerst in dem Porzellangefäß, worin die Farbe bereitet werden soll, schwach erwärmt, um die Feuchtigkeit auszutreiben. Wenn es vollständig trocken ist, wird Lavendelöl zugesetzt und dann die Mischung solange gerührt, bis die Gasentwicklung aufhört. Zu der so erhaltenen schwarzen, syrupartigen Masse werden Lampenruß und Firniß in kleinen Portionen zugesetzt. Beim Glühen des mit der Farbe bedruckten Papieres wird das Platin durch den im Lampenruß befindlichen Kohlenstoff reducirt und bleibt als schwarzbrauner Niederschlag zurück. Diese Reduction kann jedoch nur in sehr geringem Maße oder unter Umständen gar nicht stattfinden, wenn das Platin nicht säurefrei zur Verwendung gelangt. Es ist dies jedoch nach der obigen Vorschrift sehr leicht zu vermeiden, und ist darauf die größte Aufmerksamkeit bei Herstellung der Schwärze zu richten. Eine gut fließende feuerfeste Tusche oder Tinte zum Beschreiben des feuerfesten Papieres, die mittelst einer gewöhnlichen Metallschreibfeder aufgetragen werden kann, läßt sich herstellen aus 5 Theilen trockenem Platinchlorid, 15 Theilen Lavendelöl, 15 Theilen chinesischer Tusche, 64 Theilen Wasser und 1 Theil arabischem Gummi. Durch das Platinchlorid erhalten die Schriftzüge auch die Eigenschaft, beim Glühen des Papieres transparent zu erscheinen, so daß selbst ein von Rauch geschwärzter

oder auf andere Weise unleserlich gewordener Abdruck oder eine Handschrift während des Glühens leicht lesbar wird.

Feuerbeständige Farben lassen sich herstellen mittelst der käuflichen, metallischen sogenannten Unterglasurfarben in Verbindung mit trockenem Platinchlorid, Buch- oder Steindruckfirniß, wobei nach Bedürfniß noch eine gewöhnliche Aquarellfarbe zugesetzt werden kann, um die Deckkraft zu erhöhen. Beispielsweise wird blaue Farbe hergestellt aus 45 Theilen Kobaltblau, 14 Theilen Aquarell-Ultramarin, 2 Theilen trockenem Platinchlorid und 39 Theilen Buch- oder Steindruckfirniß. In ähnlicher Weise kann man feuerbeständige Aquarellfarben herstellen, die sich vorzüglich bei Herstellung wichtiger Pläne und Meßtischblätter verwenden lassen, indem man ebenfalls Unterglasurfarben unter Zusatz von Platinchlorid zubereitet. Diese eigenthümliche Tusch- oder Aquarellfarbe besitzt neben der Feuerbeständigkeit alle Eigenschaften einer gewöhnlichen, für dergleichen Zwecke gebräuchlichen Farbe, und wird dieselbe hergestellt aus 68 Theilen Unterglasurfarbe, 25 Theilen gewöhnlicher Aquarellfarbe, 2 Theilen trockenem Platinchlorid und 5 Theilen arabischem Gummi oder einem anderen wasserlöslichen Bindemittel.

Weygang*) hat ein Verfahren angegeben, um Papier wasserdicht zu machen und zu leimen.

Ein harziger, fettiger oder öliger Leim wird mit der Pülpe zunächst im Ganzzeug-Holländer gemischt, worauf ein mehlhaltiger Leim zugegeben wird, den man erhält durch Behandeln von Stärke oder Mehl mit kaustischem Alkali und folgendem Versetzen mit Terpentin. Sodann wird die Pülpe mit einer Lösung von Kalium- oder Natriumbichromat und mit einer Lösung eines adstringirenden Salzes, wie Alaun oder Eisensulfat, behandelt. Braucht das Papier nicht wasserdicht zu sein, so können der harzige Leim und das Bichromat fortgelassen werden. Enthält die

*) Engl. P. Nr. 7904, 1886, für C. Weygang in Childs Hill, Middlesex. Chem. Ztg. Repert. Chem.-techn. Repert., 1887. II. 2.

Pülpe eine Substanz wie Kalk, welche auf den mehlhaltigen Körper einwirkt, so wird zunächst ein kleiner Theil des mehlhaltigen Leimes oder eine stärkehaltige Pülpe zugegeben.

Fay*) stellt einen wasserdichten Ueberzug für Papier her, indem er 100 Kgr. Harz, 40 Kgr. Talg und 40 Kgr. Paraffin in einem Kessel zusammen schmilzt, das Papier hindurchgehen läßt oder dasselbe hineintaucht. Manilapapier soll sich hierzu am besten eignen. Das Product soll wasser- und wurmdicht sein und sich zur Dachdeckung, als Fußbodenbelag u. s. w. eignen.

Ein von England aus empfohlenes Verfahren**) zur Herstellung von wasser- und fettdichtem Papier, welches als besonders zuverlässig bezeichnet wird, ist folgendes:

Man bereitet einen Leim aus 100 Gewichtstheilen Glykose — Traubenzucker —, 100 Theilen starker Essigsäure, 10 Theilen Glycerin und 25 Theilen Ammoniak. Die Glykose wird in einem emaillirten Eisengefäß durch Abdampf bei mäßiger Hitze geschmolzen und bis 38 Grad C. erkalten gelassen. Dann wird das Glycerin hinzugefügt und während 15 Minuten tüchtig umgerührt. Nun giebt man die Essigsäure langsam dazu und läßt wieder bis etwa 38 Grad C. erkalten, falls sich die Flüssigkeit erhitzt hat. Schließlich wird das Ammoniak unter fortwährendem Rühren mit einem hölzernen Spatel sehr allmählich und in kleinen Theilen zugegossen, da sich das Gemisch sonst zu sehr erhitzt.

Von dieser Mischung werden auf 100 Kgr. trocken gedachten Stoff 10 Kgr. in den Ganzholländer eingetragen. Der Stoff darf keine Stärke oder sonstige Füllstoffe enthalten, dagegen kann, nachdem die Mischung von Glykose u. s. w. mit dem Papierstoff tüchtig verarbeitet worden ist, noch wie üblich mit Harz und schwefelsaurer Thonerde ge-

---

*) Amerik. P. Nr. 369700 von W. H. Fay in Camden, New-Jersey, V. St. A.

**) World's Paper Trade Review; Papierzeitung, 1895.

leimt werden. Das Papier wird dadurch noch undurchlässiger, aber auch steifer.

Jede beliebige Stoffmischung kann mit der beschriebenen Leimung zu wasser- und öldichtem Papier verarbeitet werden, doch dürfen die Trockencylinder nur wenig erhitzt werden, da dieses Papier schneller trocknet, als gewöhnliches. Auch darf nicht mehr Wasser verwendet werden, als zum Durchgang des Stoffes durch den Knotenfang u. s. w. nöthig ist. Nach der Berechnung der World's Paper Tr. Review kostet diese Leimung etwa $3^1/_2$ Pfennig für das Kilogramm Papier.

Eine wasserdichte Holzpappe sucht Nolon*) nach einem Verfahren herzustellen, welches in der Patentschrift möglichst verschleiert ist, nur als Novum die Anwendung von Petroleum, dann von Kochsalz und Salpeter enthält. Das Holz wird unter einem Druck von 5 bis 6 Atmosphären während 10 bis 15 Stunden gekocht, unter Zusatz von Petroleum, Kochsalz und Salpeter. Wieviel von diesen Zusätzen verwendet wird, sagt die Patentschrift nicht. Es soll sich auf diese Weise zäherer Stoff erhalten lassen, als wenn mit Wasser allein gekocht wird, auch wird durch das Petroleum die Verbindung des Harzes mit den Fasern gelockert. Das gekochte Holz wird in üblicher Weise geschliffen, und der erhaltene Stoff zu Pappe in Bogen verarbeitet. Die getrockneten Bogen werden in eine heiße Mischung von folgender Zusammensetzung getaucht:

Harz in Terpentin gelöst	20	Procent,
Asphalt	30	»
Leim in Leinöl gelöst .	50	»

Erst löst man das Harz im Terpentin und den Leim im Leinöl, unter Anwendung von Wärme, mischt und fügt dann den Asphalt zu. Die mit der heißen Mischung getränkte Pappe wird vor dem Trocknen zwischen Walzen

*) Amerik. P. Nr. 530898 vom 11. December 1894 für Edward Nolon in Wausau, Wisconsin. Papierzeitung, Nr. 9, 20. Jahrgang, 1895.

gepreßt. Hierdurch werden sämmtliche Zwischenräume der Pappe ausgefüllt, so daß sie vollkommen wasserdicht ist.

Wenn man eine Farbe zusetzen will, so wird dieselbe nebst Bleiweiß oder Bleioxyd dem erwähnten Gemisch zugegeben.

Es ist mehr als zu bezweifeln, daß nach diesem Verfahren eine »vollkommen wasserdichte« Pappe erzielt werden kann, namentlich ist nicht einzusehen, wie sich Petroleum, Kochsalz und Salpeter mit einander vertragen.

Marshall*) will ein wasserdichtes Papier für Bauzwecke durch Harz- und Fettbehandlung desselben herstellen.

Geleimtes oder ungeleimtes Papier von gewünschter Stärke wird in folgender Weise behandelt:

Man schmilzt zunächst in einem Kessel über langsamem Feuer 5—6 Theile bestes Harz und 1 Theil Talg, Speck u. dgl. zusammen und erhitzt die Mischung auf circa 150 Grad C. Ehe man das Papier in diese Mischung taucht, setzt man es einem Dampfbade aus, um seine Poren zu öffnen. Nachdem das Papier mit der Mischung von Harz und Talg getränkt worden ist, preßt man das Ueberschüssige der Mischung zwischen Walzen aus und trocknet das Papier oder gebraucht es sofort, besonders zum Dachdecken.

Als ein wesentlicher Vortheil dieses Papieres wird angegeben, daß es vollkommen frei von dem unangenehmen Theergeruche ist, der anderen anhaftet, und daß seine Zugfestigkeit mehr als verdoppelt erscheint.

Das erstere ist wohl thatsächlich richtig, da ja überhaupt kein Theer zur Verwendung kommt; das zweite ist aber sehr zweifelhaft. Harz macht nämlich das Papier immer sehr spröde und leicht brüchig. Wohl sucht der Erfinder diesem Uebelstande durch Fettbeigabe — Speck u. dgl. — abzuhelfen, aber es wird nur gelingen, den

---

*) Patent von J. W. Marshall in Kemett, Pennsylvanien. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1887.

Uebelstand etwas abzuschwächen, nicht aber denselben zu beseitigen.

Die Herstellung von Zeichen- und Schreibpapier, welches wiederholt abgewaschen werden kann, haben Diem und Oberhäusly*) angeregt.

Eine beliebige Sorte Papier wird mit Leim oder einem anderen hierfür geeigneten Bindemittel, dem ein fein pulverisirter unorganischer Körper, wie Zinkweiß, Kreide, Kalk, Schwerspath u. s. w., sowie die für das Papier gewünschte Farbe beigegeben wird, leicht grundirt. Sodann wird das so behandelte Papier mit Wasserglas — kieselsaures Kali oder Natron —, dem kleine Mengen Magnesia beigefügt werden, überzogen oder in die Mischung eingetaucht und circa 10 Tage bei einer Temperatur von circa 25 Grad C. getrocknet.

Auf das in dieser Weise hergestellte Papier kann mit Bleistift, Kreide, Farbstift, Kohle, Tusche und lithographischer Kreide geschrieben oder gezeichnet und das Geschriebene oder Gezeichnete zwanzig- und mehrfach ganz oder theilweise wieder abgewaschen werden, ohne daß das Papier sich dadurch wesentlich verändert.

Die Patentinhaber versichern ferner: Nach obigem präparirtes Papier bietet mithin den Vortheil großer Papierersparniß in Schulen, besonders in Zeichenschulen beim Componiren von Dessins und beim Entwerfen von Plänen u. s. w. hat es den Vortheil, daß Unrichtiges mit feuchtem Schwamme ganz leicht und rasch weggenommen und durch Richtiges ersetzt werden kann, da auf den abgewaschenen Stellen unmittelbar darauf wieder gezeichnet werden kann. Dieses Papier ersetzt sehr vortheilhaft die schweren Schultafeln beim Schreib- und Zeichenunterrichte und ist für diesen Zweck schon deshalb zu empfehlen, weil demselben jede beliebige Farbe, die das Auge nicht ermüdet, gegeben werden kann.

*) Patent von Diem und Oberhäusly in Herisau, Schweiz.

Wie bei allen diesen Maßnahmen ist nicht zu vermeiden, daß durch das wiederholte Schreiben und Abwischen eine unverhältnißmäßig rasche Abnützung des Schutzüberzuges stattfindet und ähnlich hergestellte Schreib- und Zeichentafeln in einer ganz kurzen Zeit, namentlich bei der starken Inanspruchnahme während des Schulunterrichtes, verbraucht werden.

Wasserdichte Pergamentpapier-Düten stellt man mittelst Chromat-Gelatine her.*)

Man erhält dieselbe durch Vermischen einer warmen 15procentigen Gelatinelösung mit einer Lösung von 3 bis 5 Procent doppeltchromsaurem Kalium. Der Leim, welcher am Lichte erhärtet, wird zum Gebrauche in kleinen schwarzen Gläsern aufbewahrt und vor dem Gebrauche durch Einsetzen in das Wasserbad verflüssigt.

Bei dem Kleben der Düten, beziehungsweise der Säcke, muß das Pergamentpapier feucht sein; sie werden rasch in der Sonne getrocknet.

Um die Säcke auf ihre Dichte zu prüfen, werden sie mit Wasser gefüllt und in Rähmchen ausgespannt; ein etwa vorhandenes Loch wird mit dem Leime verdichtet.

Andrews**) sucht wasserdichtes Pergamentpapier herzustellen. Er bezeichnet es als einen Mangel des gewöhnlichen Pergamentpapieres, daß dasselbe für die Einwirkung der Feuchtigkeit sehr empfänglich ist, da es hierdurch erweicht, schwellt und dadurch für manche Zwecke untauglich wird. Diesem Mangel, meint der Erfinder, wäre deshalb schwer abzuhelfen, weil das Pergamentpapier für die gewöhnlich zum Wasserdichtmachen von Papier benützten Flüssigkeiten undurchdringlich sei. Um nun das Pergamentpapier für die üblichen Imprägnirungsflüssigkeiten durchdringlich und dasselbe zugleich biegsamer und weicher zu machen, setzt er dem Papierstoff im Holländer Asbest zu, und zwar 25—60 Procent seines Gewichtes, mahlt und

*) Pharm. Ztg., 1881.

**) D. R. P., Emery Andrews in Kennebunk, Maine.

mischt den letzteren gründlich mit dem Papierstoff, stellt in üblicher Weise Papier her und pergamentisirt das Papier nach einem der bekannten Verfahren.

Dieses Verfahren der Mitverarbeitung von Asbest hat einen wohl unverkennbaren Vortheil, bewirkt aber auch eine Vertheuerung des Productes, was bei einem so erheblichen Concurrenzartikel nicht übersehen werden darf.

Ein Verfahren von Keyos*) zum Wasserdichtmachen von Gegenständen aus Papierstoff will das Harz, welches gewöhnlich mit Leinöl zum Wasserdichtmachen von Papier verwendet wird, in seiner Eigenschaft, die Papierstoffgegenstände brüchig zu machen, dadurch verbessern, daß Baumwollsamenöl zugesetzt wird. Der Erfinder meint, das Baumwollsamenöl sei zwar auch ein oxydirendes (soll wohl heißen: sich oxydirendes) Oel, doch oxydire es sich mit solcher Schwierigkeit, daß man es für praktische Zwecke als ein nicht oxydirendes Oel ansehen könne. Nun nimmt aber bekanntlich Baumwollsamenöl an der Luft Sauerstoff auf und trocknet ein. Da aber der Erfinder die Sprödigkeit des Harzes ganz erheblich durch sein Baumwollsamenöl gemildert oder gar aufgehoben wissen will, so wird er damit kein besonderes Resultat zu erzielen vermögen.

Zur Ausführung dieser Erfindung löst man 60 Procent Harz in 30 Procent Naphta, setzt hierzu 10 Procent gekochtes Leinöl und 30 Procent rohes Baumwollsamenöl. Diese Mischung wird auf 65·5 Grad C. erhitzt und der Papierstoffgegenstand darin eingetaucht. Nach dem Eintauchen setzt man den Gegenstand eine Weile der Luft aus, damit das Naphta zum großen Theile verdunstet, und backt ihn sodann solange bei einer Temperatur von 121 Grad C., bis die Mischung innerhalb der Poren des Gegenstandes gänzlich oxydirt ist. Die erhaltene Waare soll hart und zähe sein, ohne brüchig zu werden. —

*) D. R. P., Fr. E. Keyos in Lockport und der United Indurated Fibre Company in Portland, Maine. 1892.

Jeder Essigfabrikant hat mit dem Uebel zu kämpfen, daß der Kalkverputz durch die Dämpfe der Essigsäure fort und fort abgefressen wird und abblättert. Auch ein Ueberziehen der Wände mit Leinölfirnißfarben hält nur einige Zeit, und ist erst einmal eine kleine Angriffsstelle vorhanden, so unterwühlen die Essigsäuredämpfe sehr bald die Wände, bis schließlich ganze Platten von denselben abfallen. In Asphalt-Anstrichen hat man wohl ein dichtes Schutzmittel, aber da das Local doch möglichst hell sein soll, verbietet sich die Anwendung desselben. Weiß getünchte Wände kann man aber, ohne die Farbe zu stören, sehr gut in Essigfabriken conserviren,*) indem man dieselben mit einem Guttapercha-Firniß überzieht. Man kann denselben auf verschiedene Weise darstellen. Entweder man schmilzt 2 Theile helles Colophonium und setzt nach dem Schmelzen 1 Theil vorher gut getrocknete Guttapercha zu; nachdem beides gleichmäßig geschmolzen, verdünnt man mit Terpentinöl, kann auch etwas in Leinölfirniß abgeriebenes Zinkweiß, besser etwas fein geschlämmten Schwerspath oder getrocknetes Blanc-fix dazu setzen. Um die Guttapercha gut auszutrocknen, schneide man sie in kleine Stücke und trockne sie einige Tage bei circa 50 Grad C. ab. Oder man verwendet alte Gummiabfälle von Schläuchen, Platten u. s. w., indem man dieselben vorher ebenfalls trocknet und dann, in kleine Stücke zerschnitten, in kochendem Leinölfirniß löst. Gut wird man hierbei thun, die Gummiabfälle vorher zu schmelzen und successive mit dem kochenden Firniß zu mischen und dann noch so lange zu erhitzen, bis alles gleichmäßig gelöst ist. Verdünnen kann man dann mit einem Gemisch von gleichen Theilen Firniß und Terpentinöl und die fertige Masse nun beliebig mit Zinkweiß oder gefälltem (auch natürlichem) gepulvertem Schwerspath in der Farbenmühle anreiben. Ein Gehalt von circa 10 Procent altem Gummi pro 100 fertige Farbe genügt, weniger zu nehmen,

---

*) D. Destill. Ztg., 1891. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1891.

ist nicht zu rathen, da unsere jetzigen Gummiwaaren größtentheils mit 10 bis 50 Procent fremden Beimischungen, Zinkweiß, Schwerspath u. s. w. gefüllt sind. Wer die Essigstuben nicht weiß haben will, kann mit Ocker abtönen, nur vermeide man Bleifarben hierzu, wie beispielsweise Chromgelb.

Zum Wasserdichtmachen von aus Papiermaché hergestellten Gegenständen wird nachstehende Imprägnirung vorgeschlagen: Man nimmt 2·5 Kgr. kohlensaures Natron, 6·75 Kgr. Harz, 7·5 Kgr. Gummigutt und 2·5 Kgr. oder überhaupt die erforderliche Menge gebrannten Kalk. Der Kalk wird mit Wasser zu Kalkmilch gelöscht und das Natron in Wasser aufgelöst. Der in einem Kessel befindlichen und erhitzten Lösung des Natrons wird dann soviel von der Kalkmilch zugesetzt, daß sie kaustisch wird. Das Harz und das Gummigutt werden in einem eisernen Kessel bei gelindem Feuer zusammengeschmolzen, worauf man diese geschmolzene Harzmasse nach und nach in die kaustische Natronlösung fließen läßt, bis sie von derselben nicht mehr gelöst wird. Indem man die Lösung sodann erkalten läßt, erstarrt sie zu einer festen Masse, welche zum Gebrauche aufbewahrt wird.

Zum Wasserdichtmachen des Papiers löst man von dieser Masse 2·5 Kgr. in 15 Liter kochenden Wassers. Anderseits bereitet man sich auch eine Lösung von 2·5 Kgr. Alaun in 15 Liter Wasser. Hierauf imprägnirt man das Papiermaché zuerst mit einer Lösung des Harznatrons und dann mit der Alaunlösung. Sobald das Papiermaché soweit abgetrocknet ist, daß es nur noch einen zähen Teig bildet, ist es zur Verarbeitung genügend vorbereitet.

Nach dem Verfahren von France*) werden Zeichnungen, Bilder, Drucksachen, Photographien und dergleichen mit einer unverwischbaren wasserdichten Schutzdecke aus Pyralin oder einer anderen Pyroxylinmasse versehen.

*) A. P. von J. N. France in New-York, 1891.

Das Verfahren besteht in Folgendem: Eine oder beide Seiten des Bildes, welches von beliebiger Art sein und auf beliebigem Material, wie Papier, Leinen, Seide oder Holz sich befinden kann, überdeckt man mit einem dünnen durchscheinenden Blatt aus Pyralin, Celluloid oder anderen zusammengesetzten Massen, welche Pyroxylin als Hauptbestandtheil enthalten. Das Bild kann nur auf einer Seite, der vorderen, oder auf beiden Seiten mit einem Pyralinblatt bedeckt werden; im letzteren Falle braucht nur das Pyralinblatt auf der Vorderseite durchsichtig zu sein, während die Rückplatte beliebig gefärbt sein kann. Die Pyralinblätter können in diesem Falle etwas größer in Länge und Breite gemacht werden, als das Bild, so daß man ihre Kanten mit einander verbinden kann, wodurch dann das Bild ganz zwischen den Blättern eingeschlossen ist und ein vollständig wasserdichtes Bild entsteht, welches auch an den Kanten gegen Zerstörung durch eindringende Feuchtigkeit geschützt ist.

Das Blatt oder die Blätter von Pyralin werden zunächst in der bekannten Weise hergestellt und auf dem Bilde in der Weise befestigt, daß man die Oberfläche des Bildes mit Alkohol oder einem anderen Lösungsmittel für Pyroxylin befeuchtet und dann Wärme und Druck anwendet. Man kann auch einen durchscheinenden Kitt oder Gummi zum Befestigen der Blätter benützen, oder man kann auch gar keine Lösungsmittel, sondern nur Wärme und Druck anwenden. Das Bild kann auch eine Rückseite aus Carton oder Holz erhalten; alsdann wird das Pyralinblatt nur auf der Vorderseite des Bildes befestigt.

Nachdem das Bild sicher an oder zwischen den Pyralinblättern befestigt ist, werden dieselben in bekannter Weise polirt, beispielsweise dadurch, daß man sie gegen eine hochpolirte Metallplatte preßt; auch können sie erst polirt und dann auf dem Bilde befestigt werden.

Zum Wasserdichtmachen von Leder bestehen zahlreiche Vorschriften.

Im Laboratorium des Gewerbeblattes aus Württemberg sind verschiedene derartige Anweisungen auf ihren

praktischen Werth geprüft worden und können namentlich das Jenning'sche und Pridlaux'sche Verfahren empfohlen werden.

Bei ersterem löst man Zinkseife in ihrem gleichen Gewichte rohen Leinöles bei 107·5 Grad C. auf, legt das Leder — Sohlenleder oder auch dünnes Leder — in diese Lösung und läßt es so lange darin liegen, bis sie erkaltet ist.

Zinkseife gewinnt man, indem man 6 Gewichtstheile weiße Seife in 16 Theilen Wasser vollständig auflöst und in die kochende Auflösung unter Umrühren nach und nach 6 Theile Zinkvitriol — schwefelsaures Zinkoxyd — einträgt. Die dabei sich abscheidende Zinkseife schwimmt obenauf und bildet nach dem Erkalten eine harte, weiße Masse, welche man herausnimmt; um sie von beigemischtem schwefelsauren Alkali zu reinigen, muß man sie in kochendem, reinem Wasser umschmelzen. Die auf dem Leder befindliche überschüssige Masse schabt man sorgfältig ab und läßt das präparirte Leder an der Luft trocknen.

Diese Zubereitung erfordert nicht über 48 Stunden, einschließlich der drei Stunden für die Sättigung des Leders. Durch die Wärme obiger Auflösung werden aus dem Leder Luft und Wasser ausgetrieben, worauf, wenn dann die Temperatur sinkt, die Flüssigkeit in die Poren des Leders dringt und letzteres vollständig wasserdicht macht, ohne daß dasselbe irgendwie hart oder spröde wird.

Anstatt der Zinkseife hat man auch Kupfer- und Eisenseife mit Erfolg benützt; man bereitet diese Seifen genau wie Zinkseife, nur wird an Stelle des Zinkvitriols Kupfervitriol oder Eisenvitriol benützt.

Das Pridlaux'sche Mittel, Leder wasserdicht zu machen, besteht aus einer Auflösung von 30 Gr. Kautschuk in $^{1}/_{2}$ Liter Terpentinspiritus. Diese Lösung wird acht Tage hindurch täglich auf das Leder aufgetragen, bis dieses völlig gesättigt ist und nichts mehr von der Lösung einzieht.

Huleux und Dreifuß in Paris wollen nach ihrem patentirten Verfahren nicht nur Leder, sondern auch alle

gewobenen Fabrikate und außerdem noch Papier wasserdicht machen.

Die Mischung, deren sie sich zu diesen Zwecken bedienen, besteht aus 1 Kgr. gelbem oder weißem Wachs bester Qualität, 60 Gr. englischem Firniß, 40 Gr. Burgunderpech, 80 Gr. Erdnußöl, 50 Gr. Eisensulfat und 50 Gr. Thymianessenz.

Das Pech wird in einem Kessel geschmolzen, ebenso das Eisensulfat in dem geschmolzenen Wachs, dann werden sämmtliche Substanzen in den obigen Verhältnissen gemischt, die Masse gut umgerührt und bei gelinder Hitze erhalten, bis dieselbe flüssig und homogen geworden ist.

Das wasserdicht zu machende Gewebe wird in die Mischung gebracht und sodann zwischen erhitzten Walzen von einem Ueberschusse der Mischung befreit.

Bei Leder wird die Mischung mit einer Bürste auf die innere Seite desselben gebracht, während das Leder auf einer erhitzten Platte liegt.

Bei einem Verfahren zum Wasserdichtmachen von Häuten*) werden zwei Bäder verwendet:

1. 5 Kgr. trocknendes Oel (Leinöl) werden mit 1 Kgr. concentrirter Schwefelsäure versetzt, mit Soda neutralisirt und mit Wasser gewaschen. Der erwärmten Masse setzt man eine dicke Lösung von 350 Gr. Leim hinzu, der man, um den Leim unlöslich zu machen, 15 Gr. Oxalsäure oder 50 Gr. Salicylsäure beigegeben hat.

Diese Masse wird vor dem Gebrauche mit Fett oder Oel, oder, falls der Geruch nicht störend ist, mit Terpentin oder Theeröl, und, für geringere Dichtigkeit des zu erzeugenden Leders, mit ätherischen Oelen, Alkohol oder Wasser verdünnt.

2. 5 Kgr. Leim oder Gelatine werden in 1000 Kgr. Wasser gelöst, mit 3 Kgr. Oxalsäure, beziehungsweise 10 Kgr.

---

*) D. R. P. Nr. 13420, 1880, für Jean Ballatschano, Constantin Ballatschano und Heinrich Trenk in Berlin.

Salicylsäure versetzt und mit 50 Kgr. Lösung von essigsaurer Thonerde gemischt.

Das Leder wird auf den Narben mit der ersten Mischung bestrichen, getrocknet, in die zweite Mischung gelegt, getrocknet, wieder mit der ersten Mischung auf beiden Seiten eingerieben, dann gegerbt und getrocknet. Dieses Verfahren kann wiederholt werden.

Nach dem Trocknen legt man die Leder in kaltes Wasser, wobei nicht absorbirte Stoffe nach außen treten, die dann von der Oberfläche des Leders entfernt werden.

Neu an diesem Verfahren erscheint fast nur die Behauptung: der Leim werde durch Zusatz von Salicylsäure unlöslich. Die Salicylsäure besitzt wohl starke antiseptische Eigenschaften, aber den Leim unlöslich zu machen, wird ihr nicht gelingen.

Treuck in Bukarest*) ließ sich ein Mittel patentiren, welches sowohl Leder als die rohen Häute wasserdicht zu machen im Stande sein soll. Dieses Mittel besteht im Einweichen der zu schützenden Gegenstände in einer mit Mineralsalzen gemischten Gallertelösung.

Als Recept soll folgendes dienen: 1·2 Theile Wasser, 15 Theile Gelatine, 5 Theile doppeltchromsaures Natron, oder besser noch:

1·5 Theile Wasser, 50 Theile Gelatine und 30 Theile doppeltchromsaures Natron.

Die Temperatur der Lösung darf beim Kochen um 10 Grad C. schwanken. Bei geringer Ausgiebigkeit der Salze benützt man die Lösung kalt und beläßt das Fell ungefähr 24 Stunden in derselben.

Eine andere Lösung, die ebenso verwendet werden kann, ist folgende: 1 Theil Wasser, 10 Theile Gelatine, 100 Theile essigsaures Blei, 100 Theile Alaun.

Nach der Einweichung und Behandlung der Felle auf nur einer oder beiden Seiten hat bei den verschiedenen

---

*) Moniteur industriel. 1882.

möglichen oben angegebenen Recepten eine besondere Zubereitung mit Paraffin zu folgen.

Das Imprägnirverfahren für Ledersohlen,*) welches im Deutschen Reiche patentirt ist, hat den Zweck, Leder jeder Art, vor allen Dingen aber Schuh- oder Stiefelsohlen, durch Imprägniren wasserdicht und dauerhaft zu machen und dem Leder gleichzeitig eine solche Geschmeidigkeit und Elasticität zu geben, daß ein Zusammenschrumpfen desselben und Platzen der Nähte, beziehungsweise Losspringen der Holznägel bei Schuhwaaren verhindert wird.

Im Wesentlichen besteht dieses Verfahren, welches hauptsächlich auf Verwendung des Leinöls, zu gleichen Zwecken schon früher vielfach empfohlen, beruht, darin, daß die im Leder, sowie in den Holznägeln, beziehungsweise dem Pechdraht befindlichen Poren mit einer harzigen, im Wasser nicht löslichen und gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähigen Masse ausgefüllt werden, so daß weder Feuchtigkeit in das Innere des Leders eindringen, noch durch Austrocknen die Haltbarkeit desselben beeinträchtigt werden kann. Außerdem aber wird — und dies ist wesentlich — in Folge der gleichmäßigen Durchtränkung des Leders und der Holznägel, beziehungsweise des Pechdrahtes mit jener Substanz gewissermaßen eine Verkittung des Pechdrahtes oder der Nägel mit dem Leder bewirkt und ein längeres Aufbewahren der nach diesem Verfahren hergestellten Fabrikate an trockener Luft ermöglicht.

Das Verfahren ist folgendes:

100 Theile Leinöl werden mit ungefähr $1^1/_2$ Theilen borsaurem Mangan und $^1/_2$ Theil gebranntem Alaun innig gemischt und längere Zeit bei schwachem Feuer gekocht. Mit der auf diese Weise gekochten Masse werden die Schuhsohlen mehrere Male bestrichen und der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, wodurch das Leinöl unter Aufnahme von Sauerstoff austrocknet. Durch längeres Kochen des Leinöles

*) D. R. P. 1891. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1891.

werden die etwa in demselben vorhandenen schädlichen Beimischungen organischer Natur zerstört und alle Feuchtigkeit ausgetrieben, so daß ein für den vorliegenden Zweck geeignetes, vollkommen reines Product erhalten wird. Der Zusatz von borsaurem Mangan und gebranntem Alaun bewirkt ein möglichst schnelles Trocknen des Leinöles bei der Verwendung und erhöht die Härte und Widerstandsfähigkeit desselben gegen Feuchtigkeit. Gleichzeitig erhält aber das Leinöl durch eine derartige Behandlung auch die Eigenschaft, in gut gesottenem Zustande selbst bei einer verhältnißmäßig niedrigen Temperatur nicht mehr zu erstarren — dies kommt nur bei mit Glätte und sonstigen Bleipräparaten, gekochtem Leinöl vor —, so daß demnach das Imprägniren bei gewöhnlicher Temperatur stattfinden kann.

Nachdem das Sohlenleder auf diese Weise vorbereitet ist, wird dasselbe nochmals imprägnirt, und zwar wird in diesem Falle nicht ein Körper gewählt, welcher erst nach seinem Eindringen in das Leder sich in Firniß umwandelt, sondern man verwendet hierzu bereits fertig gebildete, harzartige, in einem geeigneten Lösungsmittel — am zweckmäßigsten Weingeist — gelöste Substanzen. Die mit diesem Mittel durchtränkten Sohlen werden der Luft ausgesetzt, wodurch das Lösungsmittel verdampft und die harzige Substanz sich im Innern des Leders ablagert. Die für diese Zwecke verwendbaren Harze können beliebig gewählt werden. Am vortheilhaftesten verwendet man folgende Mischung:

1 Kgr. Schellack,
$^1/_4$ » Sandarac,
60 Gr. Mastix,
15 » Campher und
200 » venetianischer Terpentin werden mit
4 Liter Alkohol

übergossen und im Wasserbade bis auf Siedetemperatur erhitzt.

Mit der auf diese Weise erhaltenen Masse werden die Stiefelsohlen einige Male bestrichen und sind nach dem vollkommenen Trocknen gebrauchsfähig.

Durch die nacheinander folgende Behandlung der Sohlen mit einem an der Luft verharzenden Oel und einer Lösung bereits fertig gebildeter Harze soll folgender Zweck erreicht werden: Um dem Leder eine gewisse Geschmeidigkeit und Elasticität zu bewahren, ist es erforderlich, daß nur ein gewisser Theil des Leinöles verharzt, während ein anderer durch den Sauerstoff der Luft nicht verändert wird, und somit in einem zähen, halbflüssigen Zustand verbleibt. Um aber diese vollständige Umwandlung des Leinöls in eine harzige, starre Masse zu vermeiden, muß das mit Leinöl imprägnirte Leder einige Zeit nach dieser Imprägnirung mit einem zweiten Ueberzug versehen werden, welcher die weiter oxydirende Einwirkung des Sauerstoffes der Luft verhindert, und hierzu wird eben die Auflösung von Harzen in Alkohol verwendet. Der Alkohol verdunstet an der freien Luft sofort und hinterläßt einen das Leinöl vor weiterer Veränderung schützenden Ueberzug, so daß demnach die das Leder durchtränkende Masse aus einem inneren, noch zähflüssigen, elastischen Körper und einem denselben umkleidenden harten, harzigen Ueberzug besteht.

Die auf diese Weise behandelten Schuhwaaren verbinden den Vortheil großer Elasticität mit dem großer Härte und Widerstandsfähigkeit.

Nach Smith und Thomas wird Leder wasserdicht gemacht in folgender Weise:

Man läßt die Häute 24 Stunden im Wasser liegen, dann drückt man das überschüssige Wasser aus, indem man sie durch zwei gelinde drückende Walzen von Eisen gehen läßt. Wenn sie der Luft durch einige Tage zum Trocknen ausgesetzt waren, so taucht man sie in eine aus:

4	Kgr.	Leinöl,
2	»	Olivenöl,
1	»	Terpentinöl,
2	»	Castoröl,
200	Gr.	Wachs,
400	»	Theer

bestehende Mischung, die auf Feuer im Kochen erhalten wird. Starkes Sohlenleder bleibt 20 Minuten in diesem Bade; Kuhleder, Kalbleder höchstens 10 Minuten. Die eingetauchten Häute läßt man abtropfen, dann durch eine Walzenpresse gehen, deren Walzen mit Leder überzogen sind, in einer Trockenstube bei 20—30 Grad C. bis zu einem gewissen Grade trocknen, bringt sie wieder unter die Walze und dann wieder in die Trockenstube.

Ein Verfahren zur Anfertigung wasserdichter Fußbekleidungen auf dem Wege der Imprägnirung ist folgendes:

Die Imprägnirungsmasse besteht aus:

180 Gr. Kautschuk,
500 » Terpentinöl,
250 » gekochtem Leim.

Der Kautschuk wird möglichst fein zerschnitten und mit dem Terpentinöl befeuchtet über Kohlenfeuer, besser aber im Wasserbade zum Schmelzen gebracht; das verdampfende Terpentinöl ist immer wieder zu ersetzen und bei der ganzen Procedur Vorsicht zu beobachten, da beim Erwärmen über freiem Feuer die Terpentinöldämpfe leicht Feuer fangen. Ist der Kautschuk gelöst, so giebt man das gekochte Leinöl unter Umrühren hinzu.

Das Verfahren der Imprägnirung ist folgendes:

Die Vorschuhe werden wie gewöhnlich, jedoch ein wenig größer, weil die Stiefel gefüttert werden, aus dem vorhandenen Stückleder geschnitten und in kaltem Wasser genäßt. Dann wird ein Kübel voll heißen Wassers, so heiß als man darin arbeiten kann, genommen und in demselben das Leder bearbeitet und gebürstet, bis es ganz klar herauskommt und die Poren geöffnet und vollkommen kalkfrei sind. Es ist wesentlich, daß dies mit großer Sorgfalt geschieht. Ist die Arbeit vollzogen, so wird das Leder eingewalkt, getrocknet und vollständig zugeschnitten, wie bereits bemerkt, ein wenig größer als nach dem gewöhnlichen Maß. Nun wird die Schmiere auf die Vorschuhhöhe eingelassen,

bis die Oberfläche geschmiert erscheint, hierauf der Stiefel mit recht dünnem, weichem, aus zwei Theilen geschnittenem und über die Mitte zusammengenähtem Boden gefüttert, oben herum bestochen, und sowie das Futter darin ist, auf den Leisten gebracht. Man läßt nun das Futter auf dem Leisten stehen, stülpt das Oberleder zurück und überstreicht nun auch das Futter, und zwar mit der Terpentinöl-Kautschuklösung allein; dann wird das Oberleder wieder herabgezogen, aufgezwickt und eingestochen.

Die in den Brandsohlen durch die Zwicke entstandenen Löcher — Zwicklöcher — werden mit Leder ausgefüllt und die Brandsohlen mit Pech eingebrannt, wobei sorgfältig darauf zu sehen ist, daß sich das Pech mit dem Leder überall gut verbindet. Die Sohle wird dann ohne Zwicke aufgeheftet und sonach geschnitten und sorgfältig eingenäht, wie gewöhnlich. Ebenso wird der Absatz angesetzt und es müssen durchaus an den Sohlen die Zwicke vermieden werden, was einem nur einigermaßen geübten Schuhmacher nichts Schwieriges ist; denn, sobald man die Zwicke durch die Sohlen einschlägt, werden auch die Brandsohlen durchlöchert und das Wasser kann, wenn auch das Zwickloch in der Sohle noch so gut verstopft wurde, in den Stiefel eindringen, sobald die Sohle nur einigermaßen schadhaft ist. Anders ist dies bei dem durch das Afterleder eingeschlagenen Zwick, der sich auch nicht so leicht vermeiden läßt. Dort wird in das Zwickloch ein Riemchen, das aus einem von dem eingeschmierten Leder abgefallenen Stück geschnitten wird, eingezogen, wodurch dem Wasser der Durchgang bleibend versperrt ist.

So hat man nun sozusagen zwei wasserdichte Stiefel in einander und ist sicher, keine nassen Füße zu bekommen, selbst wenn die Stiefel anfangen, schadhaft an den Sohlen zu werden, welche man dann natürlich repariren muß, ehe die Brandsohlen Schaden nehmen können. Auch das durch kleinere Risse am Oberleder eindringende Wasser kann nicht an die Füße gelangen, und deren Reparatur kann vollständig stattfinden. Sollen die Stiefel wieder gesohlt werden, so

darf die neue Sohle nicht an die alte angestoßen werden, sondern man muß sie oben darauf setzen. Man nagelt dann hinten die neue Sohle auf die alte mit einer doppelten Reihe kleiner Stifte, welche natürlich nur in die alte Sohle eindringen, nie aber durch die Brandsohle gehen dürfen, heftet die Sohle vorn und näht sie auf. Diese Verfahrungsweise ist erprobt, und wer sie genau befolgt, kann für die Dichtigkeit der Stiefel garantiren. Man prüft übrigens die Stiefel einfach, indem man sie mit Wasser füllt, wobei bis auf Vorschuhhöhe nirgends Wassertropfen zum Vorschein kommen dürfen.

Um poröse, nicht metallische Körper ohne vorherigen Lackanstrich zum Zwecke des Galvanisirens graphitiren zu können, werden dieselben mittelst einer durch Erhitzen flüssig gemachten Mischung von circa 20 bis 30 Procent Reten und schwarzem Pech, eventuell unter Zusatz von Naphtalin, imprägnirt. Diese Imprägnirungsflüssigkeit soll durch ihre Leichtflüssigkeit bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur rasch in den Körper eindringen, rasch trocknen und erhärten und einen homogenen Ueberzug bilden, welcher sich beim Erkalten nicht zusammenzieht.

Eine Imprägnirungsmethode zum Härten und Conserviren von weichen oder mürben Kalksteinen*) bezweckt, den Oberflächen von in Folge ihrer Structur weichen, mürben, leicht zertrümmerbaren und den Einflüssen der Atmosphärilien leicht zugänglichen Kalksteinen durch Verdichtung ihrer Oberfläche eine dem Marmor ähnliche Beständigkeit zu geben, so daß das Material nach der Behandlung einen vollkommenen Ersatz für Schiefer oder Marmor abgiebt.

Zu dem Ende wird zunächst eine Kalkmilch hergestellt im ungefähren Verhältnisse von 750 Gr. Kalk auf 4·5 Liter Wasser. In diese Kalkmilch werden, um eine möglichst große Menge Kalk in Lösung zu bringen, etwa 500 Gr. Zucker,

---

*) D. R. P. von G. J. Randall in Marbrier und Fr. Carter in Merton, Grafschaft Surrey.

am zweckmäßigsten Rohrzucker, oder die entsprechende Menge Melasse eingerührt, so daß eine möglichst innige Mischung entsteht.

Dann wird Essigsäure — gewöhnliche Handelssäure — in Menge von $^1/_{20}$ vom Volumen der Zuckerkalklösung zugesetzt und dann setzen gelassen. In das Bad werden die zu behandelnden Kalksteine, nachdem zuvor durch Erwärmen die Bergfeuchtigkeit ausgetrieben und anhaftende organische Keime zerstört worden sind, am vortheilhaftesten noch warm eingelegt und je nach der zu erreichenden Tiefe der Einwirkung längere oder kürzere Zeit im Bade belassen. Dann nimmt man die Steine heraus, läßt sie an der trockenen Luft abtrocknen und setzt sie dann einer trockenen, zerstreuten, nicht directen Wärme von etwa 54—72 Grad C. aus, worauf der Stein gebrauchsfähig ist. Durch die Behandlung mit dem beschriebenen Bade wird der weiche, mürbe Stein mit einer dichten und harten Oberfläche versehen, welche den Einflüssen der Atmosphärilien widersteht und selbst mit Emaillen eingedeckt werden kann, indem sie Erhitzung bis über 150 Grad C. verträgt, ohne an Festigkeit, beziehungsweise Zusammenhang zu verlieren. Zum Eindecken mit Emaille wird die behandelte Oberfläche zweckmäßig in noch heißem Zustande mit Leinöl oder anderen vegetabilischen Oelen, insbesondere Kerosin, eingerieben. Falls es sich um Kalksteine handelt, welche bereits in Bauten verwendet sind, so kann man dieselben schon durch bloßes Ueberpinseln mit dem beschriebenen Bade widerstandsfähiger machen.

Im Princip handelt es sich hier also um die Bildung von essigsaurem Kalk. Was aber mittelst dieses essigsauren Kalkes geleistet werden soll, ist um so weniger verständlich, als derselbe ein in Wasser leicht lösliches, an der Luft sogar verwitterndes Salz ist. Wie sollen hierdurch die Kalksteine Festigkeit erlangen und wie sollen sie sich in dieser Weise conserviren lassen. Daß der Zusatz von 500 Gr. Zucker, überdies gar noch als Rohrzucker, die Anwendung dieses Verfahrens noch recht sehr vertheuern würde, soll nur nebenbei erwähnt werden.

Unverbrennliche Dochte*) für Petroleumlampen will Martin Lintzmeyer in Nürnberg in der Weise darstellen, daß Coaks und Braunstein gestampft oder gemahlen und in verschiedene Körnungen sortirt, je nach Bedürfniß zusammengemischt und mit Kohlentheer imprägnirt und zu einem Teige verarbeitet werden. Aus diesem Teige könnten nun verschiedenartig gestaltete Gegenstände, wie Cylinder, Platten, Stangen u. s. w. geformt oder auch Röhren damit ausgefüllt werden. Die Gegenstände werden dann getrocknet und in Muffeln ausgeglüht. Die nun gebrannte Masse soll nach dem Erkalten leicht Oel in kurzer Zeit aufsaugen können und deshalb geeignet sein, die Dochte der Petroleumlampen zu ersetzen.

Bekanntlich nützen sich Holzbottiche, in denen lange Zeit Flüssigkeiten stehen, durch Erweichen der Holzfaser leicht ab; die oberste Schichte des Holzes wird mit der Zeit schwammig und locker, dem Wasser ist dann das Eindringen in die Holzporen sehr erleichtert und beim Scheuern derartig erweichten Holzes kommt es dann nur zu häufig vor, daß Splitter aus den Holzdauben herausgerissen werden. Zur Conservirung empfahl Campe**) nachstehende von ihm erprobte Methode.

Die erste betrifft eine sogenannte Faßglasur; es wurde 1 Kgr. brauner Schellack, 125 Gr. venetianischer Terpentin, 125 Gr. Colophonium in einem geräumigen Kessel geschmolzen; nachdem die Masse etwas abgekühlt, aber doch noch dünnflüssig war, wurden nach und nach 6 Liter 90procentiger Spiritus zugesetzt. Um jeder Feuersgefahr durch Entzündung der Spiritusdämpfe vorzubeugen, macht man den Spirituszusatz entfernt vom Ofen. Durch den Zusatz des Spiritus zu der noch ziemlich heißen Masse quillt der Schellack zu einer dickflüssigen Masse auf, und erhält man dadurch ein größeres Quantum Glasur, als wenn man die Lösung der Harze nur kalt vornehmen würde. Bei An-

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1889.
**) Zeitschr. f. landw. Gewerbe, 1885.

wendung dieser Glasur, die für Holz und Eisen verwendet werden kann, ist nur die Hauptbedingung, daß die Bottiche gut trocken sind, denn nur dann dringt die Glasur in die Holzporen ein. Ein nasser oder feuchter Untergrund würde sofort Harz ausfällen und die Poren nur oberflächlich verschmieren. Ein zwei- bis dreimaliger Ueberstrich genügt, um alle Holzporen gründlich zu schließen und die Oberfläche des Holzes glatt und glänzend zu machen. Jeder Anstrich ist in einigen Stunden vollkommen erhärtet.

Derartige Gefäße lassen sich in Folge ihrer glatten Innenseite sehr leicht reinigen, die Bottiche bleiben geruchlos, da nichts in das Holz eindringen kann, der Ueberzug verträgt eine Wärme von 60—70 Grad C., ohne darunter zu leiden. Will man Gefäße auf der Außenseite farbig anstreichen, so kann man der Glasur eine beliebige geschlämmte trockene Erdfarbe, beispielsweise für Gelbbraun Ocker, für dunkelbraun Casseler Braun, oder für Grün Chromgrün zusetzen. Für Schwarz zu Eisenreifen genügt etwas calcinirter Ruß. Letztere Mischung kann man auch ebenso gut als Geschirrlack für Pferdegeschirre anwenden.

Da die Glasur schnell trocknet und ganz geschmacklos ist, so ist deren Anwendung eine sehr mannigfaltige. Mit Ocker vermischt, giebt sie einen ebenso eleganten als dauerhaften Fußbodenlack, den man sogar mit starker Sodalösung abwaschen kann, ohne daß der Anstrich darunter leidet. Kommt es weniger darauf an, daß die Gefäße mit einem glatten und glänzenden Ueberzuge versehen sind und hat man nur die Conservirung des Gefäßes im Auge, so verdient folgender Anstrich volle Beachtung.

Man verdünne Wasserglas, wie man es im Handel bekommt, mit circa 25 Procent Wasser und streiche mit dieser Lösung die Gefäße recht heiß aus; nachdem dies in das Holz eingesaugt, wiederhole man den Anstrich, lasse dann trocknen und überstreiche dann noch einmal mit einer Lösung von ungefähr 1 Theil Bicarbonat in 8 Theilen Wasser. Durch diesen Ueberstrich wird durch die Kohlensäure des Bicarbonates aus dem in die Holzporen einge-

saugten Wasserglas — kieselsaures Natron — Kieselsäure abgeschieden, die dann die Holzwände sozusagen verkieselt und widerstandsfähig gegen das Eindringen von Flüssigkeiten macht.

Daß derartig präparirte Gefäße von bedeutend längerer Dauer und sehr leicht zu reinigen sind, liegt auf der Hand. Man kann beide Verfahren combiniren, indem man die Glasur mit Ocker beispielsweise für die Außenseiten benützt und den inneren Theil mit Wasserglas und Bicarbonat conservirt. (Das empfohlene Verfahren des Weingrünmachens der neuen Fässer beruht auf ähnlichen Principien, wie letztere Methode der Verkieselung.)

Ein wetter- und wasserdichtes Imitationspräparat*) gründet sich in seiner Herstellung namentlich auf die bekannte Eigenschaft des doppeltchromsauren Kaliums, unter der Einwirkung des Lichtes gewisse Gemische, in denen es enthalten ist, rasch zum Erhärten zu bringen und in Wasser unlöslich zu machen. Die Anstreichmasse, um die es sich hier zunächst handelt, wird durch die Einwirkung des Lichtes in sehr kurzer Zeit wasserbeständig und hart und verträgt alsdann sofort einen Oelanstrich, der bereits bei dem ersten Aufstriche deckt.

Das Verfahren zur Herstellung dieses Holz-Imitationspräparates und der Grundfarbe ist folgendes: 50 Theile Pferdeblut werden mit 10 Theilen Leinsamen etwa eine Stunde lang gekocht und abgekühlt, alsdann mit 50 Theilen gewöhnlichem rohen Blut gemischt. Hierauf nimmt man 190 Theile Wasser von 30—40 Grad C. hinzu, vermischt die 290 Theile mit 10 Theilen einer Lösung von doppeltchromsaurem Kalium und mengt das Ganze durcheinander. Nach dem Erkalten ist der Anstrich fertig und kann mit dem Pinsel auf die betreffende Fläche, einerlei ob Holz, Cement, Gyps oder Kalk, aufgestrichen werden.

Die Gegenwart des doppeltchromsauren Kaliums bewirkt, wie bereits bemerkt, daß der Anstrich unter der Einwirkung

*) Mittheilungen des technolog. Gewerbemuseums in Wien, 1884. Patent von Oskar Fischer in Karlsruhe.

des Lichtes sehr schnell erhärtet und in Wasser unlöslich wird. Die Masse soll als Beize für Naturholz-Imitation den Vortheil haben, daß man sofort darauf maseriren und lackiren kann.

Eine feuer- und wasserbeständige Guß- und Anstrichmasse hat Friedrich Walz in Pforzheim beschrieben.*)

Diese Guß- und Anstrichmasse soll allen Witterungseinflüssen und Temperaturveränderungen Widerstand leisten und sich auch gegen nicht zu starke Säuren indifferent verhalten.

Die Masse, welche statt Gyps zum Gusse von Ornamenten, Figuren u. s. w. verwendbar sein soll, hart und politurfähig ist und sich namentlich auch zum Anstriche und Imprägniren von Geweben und Holz eignet, besteht der Hauptsache nach aus Flußspath oder Kryolith in Verbindung mit feuerfestem weißen Sand, Zinkweiß, Kalkhydrat, schwefelsaurem Baryt (künstlichem und natürlichem), geglühter Talkerde (kieselsaurer Magnesia), Quarz oder Glasmehl u. s. w. mit mäßig concentrirtem Kaliwasserglas, sorgfältigst zusammengerührt und in Gelatine- und in andere Formen gegossen.

Das stereochrome Malverfahren beruht auf der Anwendung der allgemein bekannten stereochromen Farben, welchen aber für diesen Zweck und je nach Bedürfniß mehr oder weniger Flußspath oder Kryolith, Zinkweiß und schwefelsaurer Baryt beigemischt wird, um die Farben härter und frei von alkalischen Ausschwitzungen zu machen.

Das Auftragen dieser feinstgepulverten und mit mäßig concentrirtem Fixirungswasserglas zu Oelfarbsdicke feinst angerührten Farben erfolgt mit dem Pinsel.

Durch die Masse ausgeführte farbige Anstriche kommen billiger zu stehen, als Oelfarbanstriche und es eignen sich die auf Stein, Holz, Cement, Bewurf, Thon und Metall

---

*) Badisch. Gwbztg., 1883. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1883.

festhaftenden und abschleifbaren Farben für jegliche künstlerische und technische Zwecke, somit insbesondere für Malereien auf Cement- und Mörtelbewurf, auf Mauer- und Holzwerk überhaupt, auf Ofenkacheln und Fußbodenplatten. Die Farben tragen sich leicht auf, können sowohl deckend als auch lasirend verwendet werden und erlangen eine bedeutende Festigkeit. Der Malgrund ist blendend weiß, kann aber auch irgend welchen Farbenton erhalten.

Für Malereien auf Leinwand-Decorationsmalerei eignen sich die Farben besonders deshalb, weil sie außer der schon angeführten Widerstandsfähigkeit auch die Eigenschaft der Unlöslichkeit besitzen und weil damit bemalte Gewebe nicht leicht verbrennen können.

(Fixirungswasserglas ist eine Mischung von mit Kieselerde gesättigtem Kaliwasserglas mit Natronwasserglas, durch Zusammenschmelzen von drei Theilen calcinirter Soda mit zwei Theilen Quarzpulver erhalten. Das Fixirungswasserglas findet einzig und allein zum Fixiren der Farben in der Stereochromie Anwendung.

Bei dieser Gelegenheit dürfte zu bemerken sein, daß ein äußerst flammensicheres Wasserglas in folgender Weise dargestellt wird:

90	Kgr.	Sand,
55	»	schwefelsaures Natron (Glaubersalz),
5	»	gepulverter Coaks.

Diese Mischung wird im Weißglasofen zusammengeschmolzen und, sobald sie blank, d. h. vollständig flüssig und rein ist, ausgeschöpft, hierauf jedoch nicht, wie dies sonst in der Regel geschieht, schnell in kaltem Wasser abgekühlt, sondern ebenfalls auf eisernen Platten einer langsamen Abkühlung überlassen.

Nach dem Erkalten wird die Masse in einem gußeisernen Kessel aufgelöst. Zum Anstriche von Holzwerk genügt eine sehr verdünnte Lösung, welche fünf- bis sechsmal aufzutragen ist.)

Die Imprägnirung von Sandstein, um demselben Härte und Widerstandsfähigkeit zu ertheilen, hat Manfred Lewin versucht.

Der Sandstein ist sehr porös und nimmt in seine Poren leicht Wasser und wässerige Lösungen bis zu einer gewissen Tiefe auf, und diesen Umstand benützt Lewin, um die Oberfläche gewissermaßen zu cementiren. Er imprägnirt den Sandstein mit Lösungen von Kieselerde und Thonerde, wobei sich eine durchdringliche, kieselsaure Thonerde in den Poren niederschlägt, die dem Sandstein eine besondere Härte verleiht. Kieselsäure wie Thonerde müssen in löslicher Form eingebracht werden, Thonerde als schwefelsaure Thonerde und Kieselsäure als kieselsaures Kali (Wasserglaslösung). Nach dem Imprägniren kann man den Stein poliren wie Marmor. Der imprägnirte Sandstein widersteht dem Feuer und der Luft und eignet sich vorzüglich für Wasserbauten.

Der Sandstein läßt sich beim Imprägniren sehr wohl färben. Man vermischt den Farbstoff entweder mit der Lösung des Thonerdesalzes oder mit der Kaliwasserglaslösung.

Derartige Imprägnirungen sind neuerdings wieder mit Erfolg aufgenommen worden.

Platten aus feuersicherer Masse, die ein Drahtnetz bedeckt, hat ein Erfinder sich patentiren lassen.*)

Ein Gemisch von frisch geglühtem Zinkoxyd und im Holländer zerkleinertem Asbest wird in halbfeuchtem Zustande auf ein Eisendrahtnetz aufgewalzt.

Nachdem die so erzeugte Platte etwas getrocknet ist, wird sie in eine Lösung von Chlorzink gelegt und darauf wieder gewalzt.

Man trocknet nun die Platte und bringt sie wieder in eine Chlorzinklösung, wäscht sie mit Wasser gut aus und walzt sie nochmals.

Für den Fall, daß diese Platten vollständig wasserdicht sein sollen, werden sie zunächst mit einer Wasserglas-

---

*) D. R. P. von Julius Nagel in Galgocz, Ungarn, 1882.

lösung und darauf mit abgerahmter Milch getränkt, wodurch sich eine unlösliche, die Poren verkittende Caseïn-Wasserglasverbindung bildet.

Nehse hat ein feuerfestes Material dargestellt, um die der Hitze am meisten ausgesetzten Theile eines Ofens, beispielsweise eines Glasofens u. s. w., zu schützen.*)

Zunächst ist zu bemerken, daß die Verwendung möglichst reiner Materialien vorausgesetzt ist. Der Quarz oder Sand wird am besten geglüht, in Wasser abgeschreckt und nach dem Trocknen auf das gewünschte Korn durchgesiebt. Dann nehme man auf 100 Theile Sand ungefähr 7—8 Theile Aetzkalk und 3—4 Theile Kaolin, menge die beiden letzteren gehörig durcheinander und füge dies dem Sand bei, worauf das Gemenge zur Verwendung fertig ist.

Will man nun zum Einstampfen der Masse an Ort und Stelle schreiten, so feuchte man nur soviel davon mit Wasser an, als man in kurzer Zeit, etwa in 1—2 Stunden, zu verarbeiten im Stande ist und verwende es rasch, da die Masse schnell bindet und fest wird. Die übrige Hantirung und Auftemperung geschieht dann in hergebrachter Weise.

Da mit der Herrichtung dieses Materiales keine Schwierigkeiten verbunden sind, so wird es sich für manche Zwecke, bei Oefen u. s. w. vortheilhaft verwenden lassen, zumal der Preis ein wesentlich niedriger ist, als für die anderen feuerfesten Steine.

Millar und Nichols**) haben eine feuer- (und wasser-) dichte Mischung für Bau- und decorative Zwecke angegeben, die zugleich einen Ersatz für Papiermaché, Holz u. dgl. bilden soll.

Gepulverter Ziegelstein, Bimsstein, Schlackenwolle und Portlandcement werden mit einer Lösung von Soda, Ammoniak, Aetznatron und Magnesiumchlorid angerührt. Die plastische Masse wird auf Drahtgestelle oder durchbrochenes

*) Sprechsaal, 1877.

**) Englisch. Pat. Nr. 2927, 1885, für W. Millar und C. J. Nichols in London.

Metall aufgetragen oder mit Seilerwaaren versetzt und durch Eintauchen in eine Boraxlösung feuerfest gemacht. Wenn Härte verlangt wird, so wird die Masse successive mit Chlorcalcium und Wasserglas behandelt. Schließlich folgt eine Abwaschung mit Kaliumbichromatlösung.

Das Verfahren, bei welchem eine Masse von Materialien der verschiedensten Wirkungsweise angewandt wird, läßt jedenfalls an Umständlichkeit der Ausführung nichts zu wünschen übrig und ist sicher keineswegs geeignet, in der größeren Praxis eingeführt zu werden.

Um Gummidichtungen dampf- und wasserdicht zu machen, soll man*) den Gummi mit einer Lösung von gepulvertem Harz in dem zehnfachen Gewichte von starkem Ammoniakwasser — Salmiakgeist — bestreichen. Die Lösung bildet zuerst eine steife, harzartige Masse, welche aber nach 3—4 Wochen dünnflüssig wird und für den Gebrauch fertig ist.

Die Flüssigkeit haftet leicht am Gummi, ebenso an Holz und Metall. Sie erhärtet leicht, wenn das Ammoniakwasser verdampft und wird gegen Flüssigkeiten vollständig undurchdringlich.

Ein eigenthümliches Verfahren zum Imprägniren von Geweben ist jenes von C. F. Hartmann in Wüstewaltersdorf in Schlesien.

Zur Füllung oder Verdichtung leichter baumwollener oder leinener Gewebe verwendet Hartmann allein oder in Verbindung mit anderen Appreturstoffen Cellulose.

Die Gewebe werden dadurch zur Verarbeitung mit der Nadel tauglich und haben den Anschein eines dichter gewebten Stoffes, sie sollen beispielsweise Verwendung finden zu Toiletten oder Umschlägen für Tuche, Pausleinwand, Schmirgelleinwand, Rouleaux, leichten Futterstoffen für Kleider, Zwischenfutter für Papierwäsche, Pflasterleinwand für Apotheker, Stoffen zur Anfertigung von Puppenbälgen.

---

*) Engineering, 1883.

Das Verfahren besteht in folgendem: Die Pflanzenfaser wird im Holländer in möglichst kleine Fäserchen vertheilt und dann in einem besonders dazu construirten Rührapparate, ohne daß vorher irgend welche Verfilzung stattfindet, mit Kartoffelmehl, das mit Wasser zu einer milchartigen Masse angerührt ist, innig gemischt und dies zum Kochen gebracht; das Imprägniren der Gewebe wird auf einer Maschine ausgeführt, die aus einem System von Metallwalzen verschiedener Drehungsgeschwindigkeit besteht. Sobald die mit Masse gesättigte Waare unter großem Drucke die Walzen passirt hat, vollendet eine schnell rotirende Gummiwalze die vollständig gleichmäßige Vertheilung der Fäserchen an das Gewebe selbst, sowie in das früher leer gebliebene Fadenkreuz.

Die so imprägnirten Stoffe werden in leicht geheizten Räumen, nicht auf Cylindern, allmählich getrocknet und in der für den Zweck der Waare nöthigen Weise weiter appretirt.

Während des Trocknens binden sich die mit Stärke leicht umgebenen Fäserchen so innig an den Faden des Gewebes, daß ein Stäuben oder Herausfallen, wie dies bei mineralischen Stoffen stets der Fall ist, nicht eintritt; erst durch mehrfaches Weichen und Waschen wird die Appreturmasse entfernt.

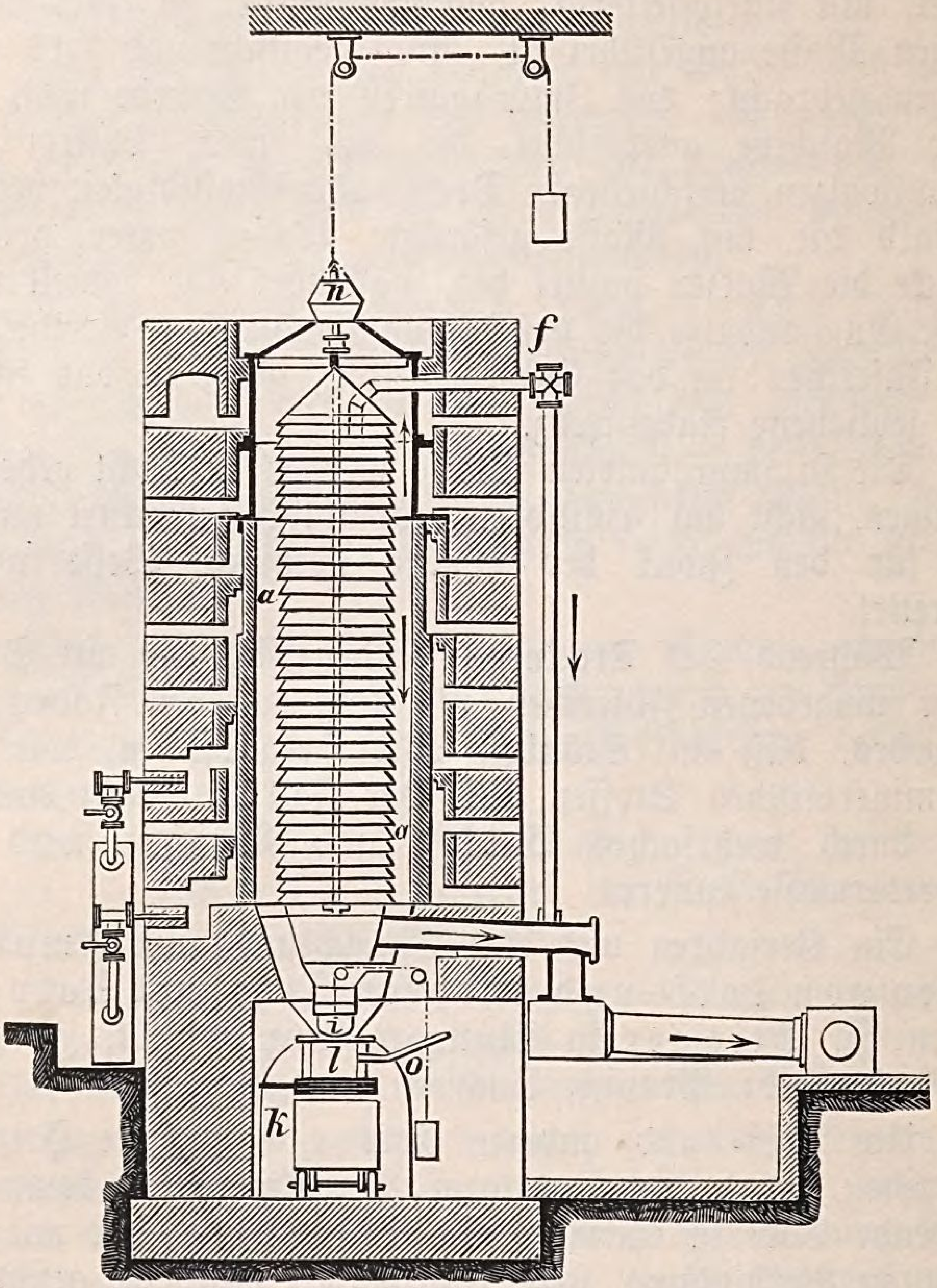
Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Imprägniren von Torf- und anderen Coks mit Salpeter haben H. Stiemer in Stuttgart-Berg und M. Ziegler in Nachterstedt, Provinz Sachsen, angegeben.*)

Um Torf- und anderen Coks eine größere Heizkraft zu geben, wird der aus dem Vercokungsofen kommende glühende Coks in einem geschlossenen Raume, der mit dem Ofen in Verbindung steht, durch mit Salpeter geschwängerten Dampf abgelöscht. Die bei n (Fig. 6, S. 326) eingetragenen Materialien passiren den von außen beheizten

*) D. R. P. Nr. 70010. Auszüge aus d. Patentschr. (Berlin). Chem.-techn. Repert. 1893 II. 1.

Ofenschacht a, wodurch eine Verkohlung derselben erzielt wird, und fallen durch Heben des Ventils i in den unten

Fig. 6.



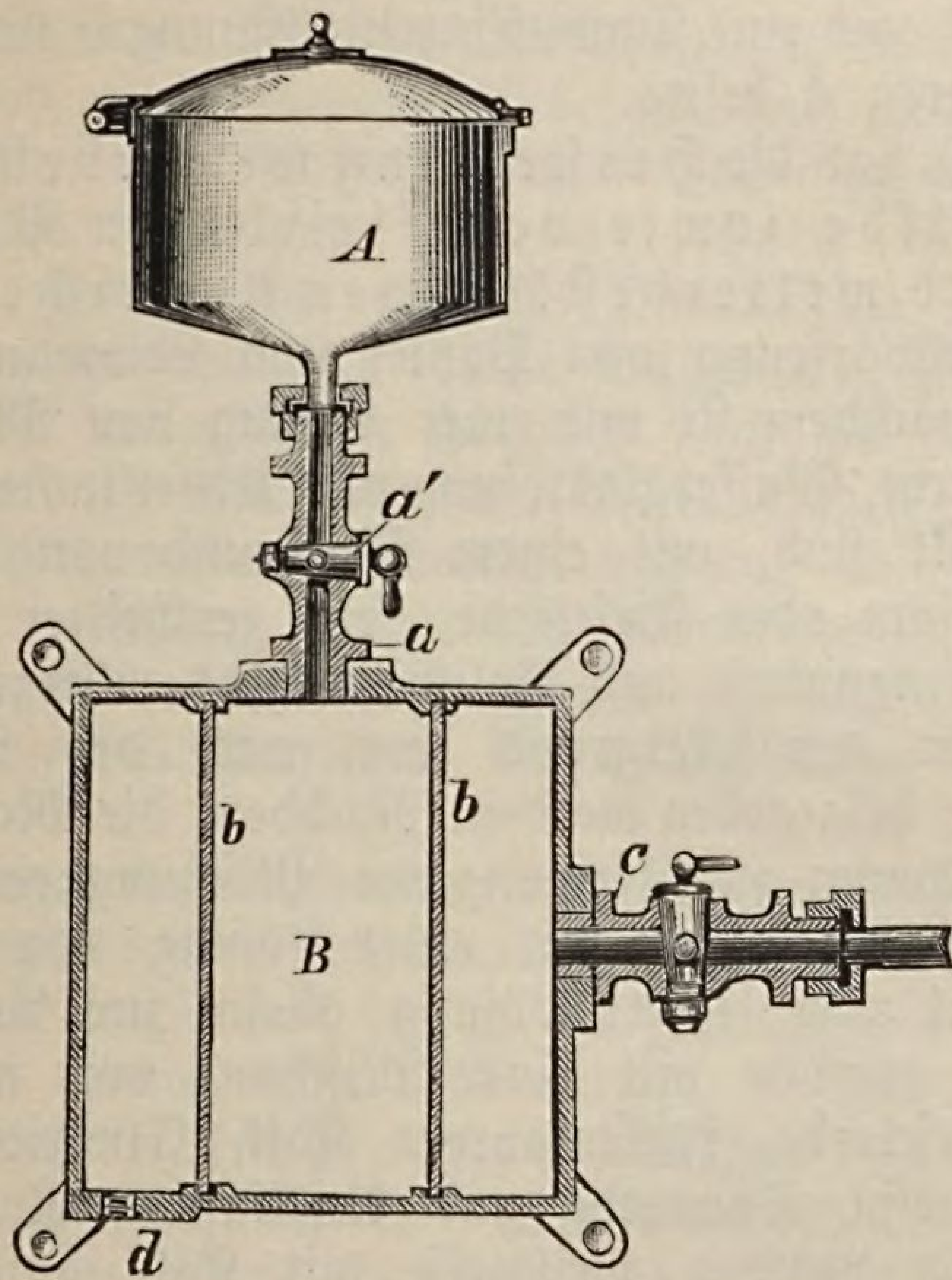
Imprägniren von Torf- und anderen Coks mit Salpeter.

durch einen Schieber k geschlossenen Raum l, in welchen das Rohr o einmündet. Durch dieses wird mit Salpeter geschwängerter Dampf eingeblasen, wodurch der glühende

Coks abgelöscht und mit Salpeter imprägnirt wird. Durch Oeffnen des Schiebers k tritt Entleerung des Kastens l ein, der nun von Neuem gefüllt werden kann.

Zum Imprägniren von pulverförmigen Körpern mit aromatischen Essenzen hat Teltscher ein Verfahren und einen Apparat angegeben.*)

Fig. 7.



Imprägniren von pulverförmigen Körpern mit aromatischen Essenzen.

Der Erfindung gemäß werden pulverförmige Körper auf die Weise mit aromatischen Essenzen geschwängert, daß man die Essenz stetig auf einen porösen Körper, wie Badeschwämme, Werg u. dgl. fließen und durch diesen Körper einen Dampfstrom treten läßt, welcher die Essenz verflüchtigt

*) D. R. P. Nr. 41377 für B. Teltscher in Brünn. Auszüge aus d. Patentschr. (Berlin).

und sie in dieser fein vertheilten Form dem pulverförmigen Körper zuführt.

Der zur Ausführung dieses Verfahrens dienende Apparat besteht aus der geschlossenen, mit gelochten Querwänden b (Abbild. Fig. 7) versehenen Kammer B, welche mit dem zur Aufsaugung der Essenz benützten porösen Material gefüllt ist, an ihrer oberen Wand durch einen Hahn a^1 ausgerüsteten Stutzen a mit einem Essenzbehälter A in Verbindung steht und eine Dampfeintrittsöffnung c und Dampfaustrittsöffnuug d besitzt.

Wüst*) hat die Herstellung wetterbeständiger Wandgemälde, sowie von fixirbaren Pastellgemälden und wetterbeständigen Anstrichen versucht.

Zur Präparirung von Papier und Leinwand werden die Stoffe, nachdem sie mit einer Lösung von Magnesiumsulfat, Aetzbaryt, Wasserglaslösung und Kieselfluorwasserstoffsäure getränkt sind, mit einem Malgrund von phosphorsaurem Calcium oder Kieselerde, fein zertheilter Pflanzenfaser, Pflanzengummi und Kaliwasserglas überzogen. Die Mischung für den Malgrund kann auch dem Papierstoff in der Bütte beigegeben werden. Nachdem die Malerei ausgeführt ist, kommt zur Fixirung die Mischung einer Lösung von kieselsaurem Kalium mit einer Lösung von Kieselerde in Ammoniak oder letztere Lösung allein zur Anwendung. Die Farben werden mit einer Mischung von in Alkalien löslicher Kieselerde, kohlensaurem Kalk, Fluoriden, kieselsaurer Magnesia, Thonerde und kieselsaurem Kalk versetzt. Diese Zusätze werden theilweise mit Kali aufgeschlossen. Will man die Farben als Anstrichfarben verwenden, so mischt man sie noch mit dem angegebenen Fixirmittel oder mit gepulvertem kieselsauren Kalium und Aetzkalk.

Zum Imprägniren der Firnißoberfläche von Puppenköpfen aus Pappe oder Holz, hat Esparza**) ein eigenes Verfahren angegeben.

*) D. R. P. Nr. 38415, II. Zus. Pat. zu Nr. 19210 für C. Wüst in München.

**) D. R. P. Nr. 49454 für Y. Esparza in Madrid.

Um besonders Puppenköpfen von Cartonmasse das Aussehen von Biscuitporzellan zu ertheilen, werden sie nach dem Firnissen, wenn sie noch etwas klebrig sind, mit Specksteinpulver überstäubt und nach einiger Zeit noch einmal mit demselben eingerieben.

Als Ersatz des Specksteins wird kohlensaure und gebrannte Magnesia, gemahlener Schwerspath oder Gypspulver angegeben.

Ein besonders beliebtes Verfahren, welches unter Anwendung von sehr geringen Auslagen und auch unter geringem Zeit- und Arbeitsaufwand durchgeführt werden kann, ist das sogenannte Metallisiren der Zündhölzchen. Durch das einfache Metallisiren erhält man Hölzchen, welche eine sehr schöne Silberfarbe zeigen; überzieht man die metallisirten Hölzchen noch mit einem durchsichtigen Lack, so kann man dem Metallglanze noch außerdem alle möglichen Farbennuancen und auf diese Art wirklich eine Waare herstellen, welche von überraschender Schönheit ist. Wählt man beispielsweise grünen Anilinlack, so nehmen die Köpfchen das Aussehen der Flügeldecken des Goldkäfers an.

Der sogenannte metallinische Ueberzug besteht immer aus einer sehr dünnen Schichte von Schwefelblei. Alle Bleiverbindungen, somit auch die in den Zündmassen enthaltenen — Mennige, Bleihyperoxyd, Bleinitrat — haben die Eigenschaft, sich außerordentlich leicht in Berührung mit Schwefelwasserstoff in Schwefelblei zu verwandeln, welches in reinem Zustande einen stahlgrau oder silberfarben glänzenden Körper bildet.

Um die Hölzchen, respective die Köpfchen derselben, zu metallisiren, genügt es,*) sie in eine Atmosphäre von Schwefelwasserstoff zu bringen und kurze Zeit in derselben zu belassen. Wollte man aber dieses Verfahren auf trockene Hölzchen anwenden, so würde dasselbe nicht gelingen, indem

*) Die Zündwaaren-Fabrikation von Josef Freitag. 2. Auflage. Wien 1887. A. Hartleben.

die trockenen Köpfchen nicht nur einen längeren Zeitraum zum Metallisiren überhaupt beanspruchen, sondern auch an manchen besonders dicht gewordenen Stellen gar nicht metallisirt würden. Mit ganz sicherem Erfolge kann man das Metallisiren auf folgende Art vornehmen:

Man trocknet die Hölzchen in der Trockenstube auf gewöhnliche Art scharf aus; unmittelbar nachdem das Trocknen als beendet angesehen werden kann, sucht man die Temperatur der Trockenstube durch Einstellen des Wärmezuflusses und Wirkenlassen der Ventilations-Vorrichtungen möglichst rasch zu erniedrigen. Gleichzeitig bringt man in die Trockenstube ein flaches Blechgefäß, welches etwas größer ist als die Tunkrahmen und in dem sich eine sehr verdünnte Gummi- oder Dextrinlösung befindet. Es genügt vollständig, wenn diese Lösung auf 100 Theile Wasser 5—6 Theile Dextrin enthält und kann man ihr außerdem auch 1 Procent Bleinitrat zusetzen. Die einzelnen Tunkrahmen werden nun rasch von den Gestellen abgehoben, in die Lösung eingetaucht und wieder auf das Gestell zurückgelegt, daß die Köpfchen nach oben gerichtet sind. Dieses abermalige Eintunken der Zündhölzchen in Dextrinlösung bezweckt blos, die oberste Schichte der Köpfchen zu erweichen und dem Schwefelwasserstoff leichten und gleichmäßigen Zutritt zu den Bleiverbindungen, welche im Köpfchen enthalten sind, zu verschaffen.

Sind alle Rahmen getunkt, was sehr schnell geschehen muß, damit der Dextrinüberzug auf den erst eingetunkten Hölzchen nicht vertrockne, so übergießt man Schwefeleisen, welches in einem passenden Gefäße bereit gehalten wurde, mit verdünnter Schwefelsäure, entfernt sich hierauf rasch aus der Trockenstube und verschließt diese sofort möglichst dicht. Aus dem Schwefeleisen entwickelt sich beim Uebergießen mit verdünnter Schwefelsäure Schwefelwasserstoff, der sich rasch in dem ganzen Raume verbreitet und in Berührung mit den feuchten Bleipräparaten in den Köpfchen die erwähnte Umwandlung derselben in Schwefelblei bewirkt.

Nach längstens 10 Minuten sind die Hölzchen metallisirt, worauf man sogleich wieder warme Luft in die Trockenkammer treten läßt, um die Hölzchen ganz auszutrocknen, was in etwa 30 Minuten beendet sein kann und die fertigen Hölzchen sodann ausnimmt.

Das Schwefeleisen ist im Handel in Form von bronzefarbigen Klumpen von spröder Beschaffenheit zu haben; derartiges Schwefeleisen hat aber, weil es geschmolzen ist, eine ziemlich große Dichte und entwickelt in Berührung mit Schwefelsäure nur langsam Schwefelwasserstoff. Für die Zwecke der Metallisirung handelt es sich aber darum, möglichst schnell einen raschen Strom von Schwefelwasserstoff in die Atmosphäre der Trockenkammer zu bringen, was nur erzielt werden kann, wenn man sehr poröses Schwefeleisen zur Verfügung hat.

Man stellt ein derartiges Präparat auf die Weise dar, daß man in einem großen Tiegel aus Graphitmasse Schwefel schmilzt und zum Kochen erhitzt. Sobald sich Schwefeldampf zu entwickeln beginnt, mäßigt man das Feuer und trägt nun in den kochenden Schwefel Feilspäne von Schmiedeeisen ein; das Eisen vereinigt sich unter Erglühen mit dem Schwefel; das gebildete Schwefeleisen sinkt zu Boden, und es wird so lange mit dem Zusatze von Eisen fortgefahren, als dasselbe noch erglüht. Nach beendeter Operation findet man in dem Tiegel eine sehr lockere, poröse Masse von Schwefeleisen, welche beim Zusammenkommen mit Schwefelsäure in kürzester Zeit eine sehr große Menge von Schwefelwasserstoff liefert.

Um in der Trockenkammer Schwefelwasserstoff zu entwickeln, verfährt man am zweckmäßigsten in der Weise, daß man die Schwefelsäure so weit mit Wasser verdünnt, daß auf einen Theil Schwefelsäure 10 Theile Wasser genommen werden. Mit dieser Mischung wird ein hoher Steinzeugtopf bis zu halber Höhe angefüllt und in die Mitte der Trockenkammer gesetzt. Ueber diesen Topf hängt man an einer Schnur einen spitzen Korb aus Weidengeflecht, der mit nußgroßen Stücken von Schwefeleisen gefüllt ist und von außen

— außerhalb der Trockenkammer — gesenkt und gehoben werden kann.

Nachdem alle Tunkrahmen in die Dextrinlösung getunkt sind, schließt man die Thüren der Trockenkammer und senkt den Korb ganz in den Topf ein; die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs beginnt sofort; man läßt sie etwa 10 Minuten andauern und hebt nach Verlauf dieser Zeit den Korb durch Anziehen der Schnur wieder aus dem Topfe, worauf die Entwicklung von Schwefelwasserstoff aufhört. Durch diese einfache Vorrichtung erspart man eine große Menge von Schwefeleisen und Schwefelsäure, die sonst zwecklos verloren ginge; das in dem Korbe noch vorhandene Schwefeleisen wird bei einer nächsten Operation angewendet, und wenn die Flüssigkeit schon wenig Schwefelsäure enthält, dieselbe durch Zugießen von etwas Schwefelsäure wieder brauchbar gemacht. Gleichzeitig verhindert man dadurch die schädlichen Wirkungen des giftigen und außerdem höchst übelriechenden Schwefelwasserstoffs auf die Arbeiter.

Nebst dem hübschen Aussehen haben die metallisirten Hölzchen auch eine etwas größere Haltbarkeit als die gewöhnlichen, da die eigentliche Zündmasse durch die dünne Schichte von Schwefelblei und Dextrin, welche über derselben liegt, bis zu einem gewissen Grade vor der Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit geschützt wird.

Die Mittel zum Unverbrennlichmachen der Hülsen in der Pyrotechnik hat A. Eschenbacher*) besprochen.

Zum Unverbrennlichmachen der Hülsen bedient man sich verschiedener Körper und zwar hauptsächlich des Ammonsulfats, des Alauns und des Bleiacetats. Absolut unverbrennlich wird das Papier durch diese Stoffe zwar nicht, aber es erhält durch sie die Eigenschaft, selbst ins Feuer gesteckt, nicht mit Flamme zu brennen, sondern nur langsam zu verkohlen. Funken, welche von schon entzündeten Feuerwerkskörpern

---

*) Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper, von August Eschenbacher. 2. Auflage. 1885. Wien.

auf solche Hülsen fallen, erlöschen, ohne eine Entzündung der letzteren herbeizuführen. Besonders wichtig ist es, die Hülsen jener Feuerwerkskörper unverbrennlich zu machen, welche zum Auffliegen bestimmt sind, wie die Raketen, da glühende oder gar brennende Hülsen beim Einfallen in einen Wald oder auf ein Schindeldach leicht ein Schadenfeuer verursachen könnten.

Wenn man mit Alaun arbeiten will, so kocht man Alaun in Wasser, läßt die Lösung abkühlen, taucht die Papierbogen in dieselbe und hängt sie an Bindfaden zum Trocknen auf. Verwendet man Ammonsulfat oder Bleiacetat, so löst man einen Theil des Salzes in 10—15 Theilen Wasser, was bei gewöhnlicher Temperatur geschieht, und taucht die Papierbogen in die Lösung. Mitunter begnügt man sich auch damit, nur jenes Papier, welches die äußerste Hülle des Feuerwerkskörpers bilden soll, unverbrennlich zu machen. Von Einigen wird auch empfohlen, aus einer der genannten Salzlösungen und gewöhnlichem Töpferthon eine Art Anstrichfarbe herzustellen und mit dieser die Feuerwerkskörper zu bestreichen. Man erreicht zwar auf diese Weise den gewünschten Zweck, aber das Anstreichen jedes einzelnen Feuerwerkskörpers ist eine ziemlich umständliche Arbeit.

Ein vorzügliches Mittel zum Unverbrennlichmachen der Hülsen, welches die Feuerwerkskörper zugleich bis auf einen gewissen Grad gegen die Einwirkung des Regens schützt, bietet das Wasserglas. Man taucht den vollkommen fertig gemachten Feuerwerkskörper — mit Ausnahme des Zünders — in die Wasserglaslösung und läßt den Ueberschuß der Flüssigkeit abtropfen. Abgesehen davon, daß die Hülsen hierdurch unverbrennlich werden, vermögen sie auch die Einwirkung eines ziemlich starken Regens auszuhalten, ohne daß ihr Inhalt dadurch leidet. Ebenso wie zum Unverbrennlichmachen der Hülsen kann das Wasserglas mit Vortheil zum Anstreichen der Holzgerüste — Fronten — dienen, an welchen größere Feuerwerke befestigt werden; das Holz wird hierdurch gleichzeitig unverbrennlich und widersteht der Einwirkung des Wetters.

Die Tische, Kästen, Fensterrahmen, Dachsparren, kurz alle Holzbestandtheile, welche sich in einem Feuerwerkslaboratorium vorfinden, sollten der Vorsicht wegen mit Wasserglas angestrichen sein; es verursacht dies eine einmalige Auslage, gewährt aber die Sicherheit, daß im Falle eines Brandes, der in einem solchen Raume doppelt gefährlich ist, das Geschäft des Löschens leichter ist und wenigstens die Einrichtungsgegenstände des Laboratoriums gerettet werden können.

Um fertige Feuerwerkskörper gegen Regen zu schützen, oder sie mit Sicherheit durch längere Zeit aufbewahren zu können, überzieht man sie auch mit einem guten Firniß — dicker Leinölfirniß eignet sich hierzu vollkommen — oder man taucht sie in Kautschukfirniß.

Der Kautschukfirniß wird auf die Weise bereitet, daß man Kautschuk — Gummi elasticum — in kleine Stücke zerschneidet, in einer geräumigen Glasflasche mit Terpentinöl, Benzin oder Schwefelkohlenstoff übergießt und unter öfterem Umschütteln durch einige Wochen mit dem Lösungsmittel in Berührung läßt. Taucht man einen Feuerwerkskörper in diese Lösung, so überzieht sich derselbe beim Abtrocknen an der Luft mit einem sehr dünnen Häutchen von Kautschuk, wird aber dadurch vollkommen wasserdicht. Ein sorgfältig auf diese Weise zubereitetes Feuerwerk kann Tage lang im Wasser liegen, ohne an seiner Entzündbarkeit etwas einzubüßen.

Auf eine besondere Art des Imprägnirens von Fleisch — das Schnellpöckeln unter Anwendung von Flüssigkeitsdruck — hat Hausner*) aufmerksam gemacht.

Dieses Verfahren, welches den Vortheil für sich hat, daß es nur eines sehr einfachen Apparates bedarf, ist ungemein zweckmäßig zur Conservirung großer Fleischstücke verwendbar und wird auf folgende Art ausgeführt:

---

*) Die Fabrikation der Conserven und Canditen von A. Hausner. 2. Auflage. Wien 1887. A. Hartleben.

Man stellt auf dem Dachboden des Hauses eine mit gesättigter Salzlösung gefüllte Kufe auf, von welcher eine mindestens 10 Meter lange Röhre bis in den im Erdgeschosse liegenden Arbeitsraum führt und dort mit einem mit einer Drahtspirale versehenen Kautschukschlauch in Verbindung steht, mit welchem wieder ein Eisenrohr von der in der untenstehenden Figur (Abbildung Fig. 8) abgebildeten Form und etwa 8 Mm. Durchmesser bei 20 Cm. Länge verbunden ist.

Wie die Abbildung zeigt, ist dieses Rohr durch einen Hahn sperrbar und endigt in eine Spitze, in deren Nähe eine Anzahl feiner Oeffnungen gebohrt ist. Sticht man dieses Rohr in ein Fleischstück ein, so daß die Spitze bis in die

Fig. 8.



Imprägniren von Fleisch.

Mitte desselben reicht und öffnet den Hahn, so dringt die unter dem Druck einer hohen Flüssigkeitssäule stehende Salzlösung sehr rasch aus den feinen Oeffnungen des Rohres und durchdringt binnen wenigen Minuten das ganze Muskelgewebe des Fleischstückes auf das Vollkommenste. Man legt das auf diese Weise mit Salzlösung imprägnirte Fleisch durch etwa einen Tag in eine gesättigte Salzlösung, wo es nichts an Nährstoffen verliert, da ja schon die ganze Masse mit Salzlösung durchtränkt ist, trocknet die Fleischstücke oder unterzieht sie einer leichten Räucherung.

Man kann auch das Imprägniren des Fleisches mit Salzlösung auf dieselbe Weise vornehmen, wie es die Anatomen thun, wenn sie das Blutgefäßsystem eines Thieres injiciren wollen und kann hierdurch auf sehr einfache Weise das Fleisch der größten Thiere, beispielsweise eines ganzen Ochsen, in kürzester Zeit pöckeln.

Wenn man auf diese Art verfahren will, tödtet man das Thier auf die Weise, daß man demselben ein kurzes, dolchartiges Messer zwischen zwei Nackenwirbeln einstößt. Da hierdurch der Zusammenhang des Rückenmarkes mit dem Gehirne aufgehoben wird, so erfolgt der Tod des Thieres fast momentan. Das getödtete Thier wird sofort umgewendet, die Brusthöhle geöffnet, das Herz herausgehoben und sowohl in die rechte, als in die linke Herzkammer ein Einschnitt gemacht, aus denen das Blut in kurzer Zeit fast vollständig abfließt.

Ist das Blut abgeflossen, so schiebt man durch den linksseitigen Einschnitt ein entsprechend weites Eisenrohr in die große Schlagader, bindet es in dieser fest und öffnet den an diesem Rohre angebrachten Hahn. Das Rohr steht mit einer Druckpumpe in Verbindung — man kann hierzu eine gewöhnliche Druckpumpe verwenden, wie man sie in den Gärten benützt —, deren Behälter mit Salzlösung gefüllt ist.

Durch Pumpen treibt man nun die Salzlösung in die Schlagader, von welcher aus die Salzlösung sich durch die feinsten Blutgefäße im ganzen Körper des Thieres vertheilt, das noch im Körper enthaltene Blut vor sich hertreibt — schon nach 15—20 Secunden ergießt sich dieses aus dem rechtsseitigen Einschnitt des Herzens und wird von der Salzlösung gefolgt. Nachdem man mit dem Pumpen der Salzlösung eine Minute fortgefahren, ist der ganze Körper des Thieres mit Salzlösung durchtränkt.

Man zerlegt das Thier auf gewöhnliche Weise, bringt die Stücke durch 24 Stunden in eine concentrirte Salzlösung und trocknet sie durch Aufhängen an der Luft aus.

Von verschiedenen Seiten wurde die Anwendung gewisser anderer Stoffe als das Salz zum Pöckeln empfohlen, da auch diesen Stoffen fäulnißhemmende Eigenschaften zukommen; doch dürften sich diese Substanzen nicht leicht Eingang in die Praxis verschaffen, da sie mindestens ebenso hoch zu stehen kommen, wie das Salz, ohne besser zu wirken

als dieses und überdies noch nicht bekannt ist, welchen Einfluß diese Stoffe auf unsere Verdauungsorgane haben.

Es sind hauptsächlich die Lösungen von saurem schwefligsauren Natron und von saurem schwefligsauren Kalk, welche empfohlen wurden, und soll das Imprägniren des Fleisches auf ähnliche Art ausgeführt werden, wie es oben bereits angegeben wurde. Nach einer dieser Methoden erfolgt, nachdem das Fleisch die Lösung des schwefligsauren Salzes aufgenommen hat, ein Auspumpen der Luft aus dem Apparate und läßt man sodann einen Strom von Kohlensäure zu dem Fleische treten, wodurch allerdings die Haltbarkeit desselben noch erhöht werden wird.

Um Fleisch durch einige Wochen frisch zu erhalten, genügt es in der That, dasselbe durch 10 Minuten in ein Gemisch einer Lösung von Kochsalz und saurem schwefligsauren Natron zu hängen und täglich einmal dasselbe durch einige Secunden in diese Flüssigkeit zu tauchen, indem saure schwefligsaure Salze fast ebenso kräftig der Fäulniß entgegen wirken, wie die schweflige Säure selbst.

Ein Verfahren, welches dahin strebt, rohes Fleisch auf lange Zeit zu conserviren, gründet sich nach der von Gamgen angegebenen Methode darauf, das Fleisch gleichzeitig mit Kohlenoxyd und schwefliger Säure zu imprägniren. Da sowohl das Kohlenoxyd als auch die schweflige Säure sehr energisch fäulnißwidrig wirken, so verdient dieses Verfahren Beachtung, weil das nach demselben präparirte Fleisch in ganz rohem Zustande, ohne gesalzen zu sein, conservirt wird.

Gamgen empfiehlt, das zu schlachtende Thier durch Einathmenlassen von Kohlenoxydgas zu betäuben, dasselbe rasch zu schlachten und die Stücke sofort in Behälter von entsprechender Größe zu bringen, die nach dem Einsetzen des Fleisches sofort luftdicht geschlossen werden. Das Material, aus welchem diese Behälter angefertigt werden, kann entweder Mauerwerk, welches mit Cement verkleidet ist, oder auch Holz sein.

Im Deckel des Kastens ist ein Rohr angebracht, welches unter den Rost eines Cylinders aus Gußeisen, der mit glühenden Holzkohlen gefüllt ist, mündet; vom oberen Theile dieses Cylinders führt ein Rohr wieder in den Fleischkasten, an dessen Boden es einmündet. Setzt man die in dem Kasten enthaltene Luft durch eine Pumpe oder durch einen Ventilator in Bewegung, so wird der in ihr enthaltene Sauerstoff in Berührung mit den glühenden Kohlen in Kohlenoxydgas umgewandelt.

Sobald man die Gewißheit hat, daß aller Sauerstoff in Kohlenoxyd umgewandelt ist, was der Fall ist, wenn die in dem Kasten enthaltene Luft einige Male durch die Kohlenschichte gedrungen ist, nimmt man die Imprägnirung mit schwefliger Säure vor. Dies geschieht auf die Weise, daß man frisch ausgeglühte Holzkohle vor dem Einsetzen des Fleisches mit schwefliger Säure imprägnirt, von welchem Gase sie eine große Menge in ihren Poren zu verdichten vermag, selbe in eine luftdicht schließende Büchse bringt, diese in den Fleischkasten stellt und nach dem Imprägniren der Fleisches mit Kohlenoxyd durch eine Schnur von außen den Deckel der Büchse abzieht.

Beim Zusammentreffen der Atmosphäre von Kohlenoxyd mit der mit schwefliger Säure imprägnirten Kohle beginnt jener Vorgang, welchen man als Diffusion der Gase bezeichnet, das heißt, die Kohle giebt schweflige Säure ab und nimmt dafür Kohlenoxyd auf. Da nun die Abgabe von schwefliger Säure aus der Kohle und auch die Diffusion zwischen beiden Gasen in dem Fleische langsam erfolgt, so wird letzteres sehr vollständig mit schwefliger Säure imprägnirt werden und beläßt man das Fleisch durch 9 bis 12 Tage in der aus Kohlenoxyd und schwefliger Säure bestehenden Atmosphäre.

Wenn man Fleisch, welches nach diesem Verfahren conservirt wurde, in trockener Luft aufhängt, so hält es sich während des Sommers wochenlang. Gebraucht man gleichzeitig die Vorsicht, das Fleisch, wie es aus der Kammer kommt, in eine Gelatinelösung zu tauchen, so kann man es

Monate lang frei aufgehängt bewahren, ohne daß es im mindesten Schaden leidet.

Die Verwendung der flüssigen Kohlensäure zu Feuerlöschzwecken wird nach zwei Methoden bethätigt.

Der von Raydt vorgeschlagene Feuerlöschapparat hat folgende Einrichtung. Auf einem vierrädrigen Wagen liegt ein cylinderförmiger eiserner Wasserbehälter, welcher mit einer auf demselben Wagen stehenden Kohlensäureflasche durch eine Rohrleitung verbunden ist. In dieser Leitung ist ein Druckreducirventil, welches die Expansion der flüssigen Kohlensäure nach Oeffnung des konischen Verschlußventils und das Einströmen der gasförmigen in den Wasserbehälter unter einem bestimmten Drucke ermöglicht, eingeschaltet. Das Ende des Zuführungsrohres für die Kohlensäure mündet in vielen kleinen Oeffnungen nahe am Boden des Wasserbehälters, an dem es sich entlang zieht. Das in vielen dünnen Strahlen ausströmende Gas imprägnirt das Wasser und übt zugleich auf dasselbe einen starken Druck aus. Wenn nun der Hahn eines vom Boden des Wasserbehälters ausgehenden Ausflußrohres, welches sich in einen Spritzenschlauch fortsetzt, geöffnet wird, so schleudert der Kohlensäuredruck das imprägnirte Wasser aus dem Mundstücke des Schlauches in einem kräftigen Strahle hoch und weit fort und übt die moussirende Flüssigkeit, auf brennende Gegenstände gerichtet, eine durch den Kohlensäuregehalt wesentlich verstärkte feuerlöschende Wirkung aus. Mechanische Kraft für die Arbeit des Spritzens selbst ist bei diesem Feuerlöschapparate nicht erforderlich.

Die Witte'sche Methode der Verwendung der flüssigen Kohlensäure für Feuerlöschzwecke beruht auf der Ausnützung ihrer Expansionskraft zum directen Treiben der Kolben einer Dampffeuerspritze. Hierdurch wird es möglich, die Dampfspritzen auf den Wachen im kalten Zustande bereit zu halten, sie erst beim Abrücken zur Brandstelle anzuheizen und trotzdem — selbst wenn die Brandstelle in nächster Nähe der Feuerwache liegt, so daß beim Eintreffen auf

ersterer der Dampfdruck eine merkliche Höhe überhaupt noch nicht erreicht hat — sofort nach Ankunft auf der Brandstelle in Betrieb setzen zu können.

Die hierzu erforderlichen Einrichtungen sind von der einfachsten Art und können bei jeder Dampfspritze nachträglich angebracht werden. Sie bestehen im Wesentlichen darin, daß die flüssige Kohlensäure in den bekannten Kohlensäureflaschen auf der Dampfspritze mitgeführt und beim Eintreffen auf der Brandstelle, nach Oeffnen eines am Gefäße angebrachten konischen Ventils, durch eine Kupferrohrleitung direct in den Kessel gedrückt wird. Von dort aus gelangt dieselbe auf den gewöhnlichen Dampfwegen in die Dampfcylinder. Die Kohlensäureflaschen sind schräg gelagert mit der Ausflußöffnung nach unten und so, daß letztere stets mit flüssiger Kohlensäure bedeckt ist. Es wird damit bezweckt, die Kohlensäure in flüssigem Zustande in den Kessel hineinzudrücken und sie erst dort expandiren zu lassen. Wenn man die Kohlensäureflasche mit der Ausflußöffnung nach oben aufstellen und die Kohlensäure durch Oeffnen des Ventils gasförmig in den Dampfkessel strömen lassen wollte, so verstopft sich die nur wenige Millimeter weite Ausflußöffnung erfahrungsgemäß durch zu Schnee gefrorene Kohlensäure, welche sich in Folge der starken Abkühlung bei dem schnellen Uebergange aus dem tropfbarflüssigen in den gasförmigen Zustand an jener Stelle bildet. Bei ihrem Durchgange durch den angeheizten Dampfkessel wird die gasförmige Kohlensäure durch Erwärmung noch mehr ausgedehnt. Sie ersetzt nun die Stelle des gespannten Wasserdampfes dadurch, daß sie die Kolben der Dampfcylinder und den ganzen Mechanismus der Dampfspritze in Bewegung setzt. Gleichzeitig wird durch die entweichende verbrauchte Kohlensäure eine lebhafte Beförderung des Zuges für die Kesselfeuerung bewirkt und dadurch die Erhitzung und schließliche Dampferzeugung beschleunigt. Der Betrieb mit Kohlensäure wird in jedem besonderen Falle so lange fortgesetzt, bis die Dampfspannung die nöthige Höhe erreicht hat, um den Mechanismus nun mit Hilfe

der Dampfkraft weiter bewegen zu können. Im ungünstigsten Falle reichen, bis dieser Zeitpunkt eintritt, zwei Flaschen mit je 8 Kgr. flüssiger Kohlensäure aus. Sobald eine Flasche geleert ist, wird sofort eine gefüllte wieder an deren Stelle gebracht. Die Rohrverbindung ist schnell mit Hilfe von Anschlußmuttern hergestellt. —

Zu jenen Kerzen, welche gegossen werden, ferner für Wachsstöcke und leichtere gezogene Kerzen verwendet man ausschließlich Baumwollgarndochte, für alle anderen hingegen Flachs- und Hanfgarndochte. Die Dochte aus allen drei Materialien müssen sehr sorgfältig hergestellt werden, die einzelnen Fäden müssen absolut gleichmäßig stark und ohne Knoten sein und leicht und ohne Rückstände verbrennen. Dieses Verbrennen wird nun durch Imprägniren der fertigen gedrehten oder geflochtenen Dochte mit gewissen Substanzen gefördert. Zu den Mitteln, mit welchen die Dochte behandelt werden, gehören: Die Phosphorsäure, das Chlorkalium, der Salpeter und das Chlorammonium, und zwar verwendet man entweder nur eines oder mehrere derselben zusammen in Lösung. Hat man eine Anzahl Dochte beisammen, so werden dieselben, nachdem sie vorher noch scharf ausgetrocknet wurden, imprägnirt, indem man sie in nachstehende Lösungen eintaucht:

1. Es werden in 12 Kgr. destillirtem oder Brunnenwasser 70 Gr. Phosphorsäure gelöst und die Dochte 10 Minuten lang darin belassen, dann herausgenommen, abtropfen gelassen und getrocknet.

2. In 5 Kgr. destillirtem oder Brunnenwasser löst man 70 Gr. Chlorkalium und 90 Gr. Salpeter und verfährt damit wie oben.

3. Man löst in 6 Kgr. destillirtem oder Brunnenwasser 75 Gr. Salpeter, 100 Gr. Chlorammonium, kocht die Lösung und taucht die Dochte 15 Minuten ein, worauf sie herausgenommen, abtropfen gelassen und getrocknet werden.

Sind die Dochte in dieser Weise wieder getrocknet, so kommen sie in einen Kasten aus Eisenblech, welcher

mittelst Spirituslampe oder auch durch Holz- oder Kohlenfeuer geheizt wird, werden darin aufgehängt und bei einer Temperatur von 40—45 Grad C. scharf ausgetrocknet, damit sie die nunmehr nöthige Tränkung mit Wachs und Unschlitt leichter aufsaugen und vollständig damit getränkt werden. (Die Dochte werden an den Schlingen einzeln angefaßt, in ein schmelzendes Gemenge von $1^1/_2$ Theilen gereinigtem Talg und $3^3/_4$ Theilen Wachs eingetaucht, herausgenommen und durch ein gelochtes Blech gezogen, um das überflüssig anhängende Wachs abzustreifen. Auch kann man einen mit gelochtem Eisenblech versehenen Rahmen verwenden, in welchem die Dochte eingezogen, oben mit Querhölzern an den Schlingen befestigt und dann eingetaucht werden; nach dem Eintauchen zieht man die Dochte einfach durch und sie erscheinen von allem überflüssigen Wachse befreit. Auf diese Weise ist es möglich, eine größere Anzahl Dochte auf einmal zu tränken und bei Vorhandensein einer genügenden Anzahl solcher Rahmen die Arbeit sehr zu fördern. Das Tränken der aufgerollten Dochte geschieht in gleicher Weise, nur läßt man denselben, sowie er das Wachs verläßt, durch ein mit einem Loche versehenes Blech laufen, um das Wachs abzustreifen und wickelt dann sofort wieder auf.)

Imprägnirungen von Flüssigkeiten mit Gasen.*)

Bei der Beschreibung der Imprägnirung des Wassers mit Kohlensäure beschränken wir uns auf die Erwähnung der Mineralwasserapparate mit Verwendung flüssiger Kohlensäure.

Wenn flüssige Kohlensäure in einem Behälter eingeschlossen ist, welchen sie nicht ganz anfüllt, so ist der oberhalb der Flüssigkeit befindliche Raum mit gasförmiger Kohlensäure, deren Spannung von der Temperatur der flüssigen abhängig ist, angefüllt. Bei 15 Grad C. beträgt diese Spannung ungefähr 50 Atmosphären. Wird nun durch ein Ventil ein Theil der gasförmigen Kohlensäure aus dem Behälter herausgelassen, so geht ein entsprechender Theil der flüssigen Kohlensäure sogleich in Gasform über, so daß der von der Flüssigkeit leere Raum immer mit gasförmiger Kohlensäure von einer der Temperatur entsprechenden Spannung gefüllt bleibt. Man kann also aus einem, mit flüssiger Kohlensäure angefüllten Behälter durch Oeffnen des Ventils so lange einen Strom Kohlensäuregas mit großer Expansionskraft ausströmen lassen, bis alle flüssige Kohlensäure in gasförmige übergegangen ist. Aus 1 Kgr. flüssiger Kohlensäure entstehen auf diese Weise bei vollständiger Druckentlastung 540 Liter Gas.

*) Zum Bezuge von Mineralwasser-Apparaten, Bierdruck-Apparaten mit flüssiger Kohlensäure, automatischen Reducirventilen, Füllapparaten, Kohlensäureflaschen, Einrichtungen für kohlensaure Bäder, ist zu empfehlen die Firma Franz Heuser & Co. in Hannover, »Hannover'sche Kohlensäure-Industrie und Metallwaaren-Fabrik« in Hannover, Glockseestraße 37.

Zum Aufbewahren und Versenden der flüssigen Kohlensäure dienen starke, cylinderförmige Behälter aus Schmiedeeisen oder Gußstahl, welche durch je ein Ventil im oberen Boden absolut dicht verschlossen werden können. Ein solcher Cylinder, welcher bei 13 Liter Hohlraum 10 Kgr. = 11·75 Liter flüssige Kohlensäure aufzunehmen vermag, hat eine Länge von 120 Cm. bei 14 Cm. äußerem Durchmesser und ein Gewicht von ungefähr 45 Kgr. Wenn das Ventil dieses Cylinders, gewöhnlich Flasche genannt, mit Hilfe eines Handrädchens aufgedreht wird, so strömt die Kohlensäure aus einem kurzen seitlichen Stutzen, der mit Gewinde versehen ist und an dem mittelst einer Anschlußmutter ein Verbindungsrohr dicht angeschlossen werden kann.

Wenn dieses Verbindungsrohr nach dem Mischgefäße eines Mineralwasser-Apparates hinführt, so kann man aus der Kohlensäureflasche eine beliebige Menge gasförmiger Kohlensäure in den Apparat gelangen lassen.

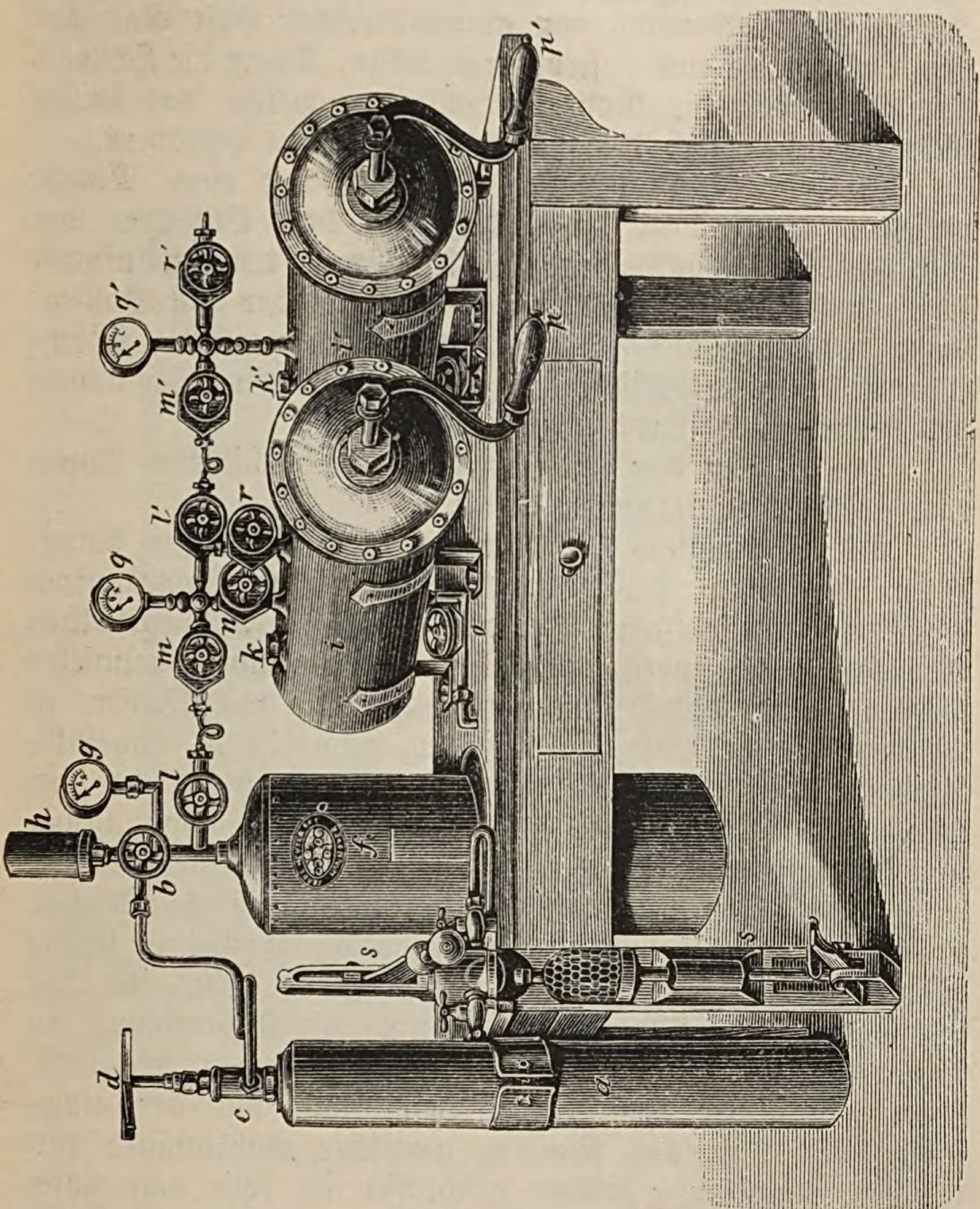
Die nebenstehende Fig. 9 (S. 345) zeigt einen Mineralwasser-Apparat, bei dem die Imprägnirung des Wassers mit flüssiger Kohlensäure erfolgt.

a ist die Kohlensäureflasche, deren Ventil c mittelst des Schlüssels d geöffnet oder geschlossen werden kann. Das Verbindungsrohr e läßt bei geöffnetem Ventil das Gas in den Expansionskessel f gelangen. Durch den Deckelhahn b wird die Einströmung regulirt und unterbrochen, sobald das Manometer g den gewünschten Druck anzeigt. Sobald letzterer bei unvorsichtiger Regulirung von b bis zu einer bestimmten Maximalhöhe gestiegen ist, öffnet sich das Sicherheitsventil h und läßt das überschüssige Gas nach außen entweichen.

Der Expansionskessel dient als Vorrathsbehälter für gasförmige Kohlensäure, welche man nach Belieben in die Mischgefäße i und i' gelangen lassen kann. Die Mischcylinder sind in derselben Weise construirt, wie bei den Pumpenapparaten oder Selbstentwicklern. Für jeden Mineralwasser-Apparat ist ein Mischgefäß ausreichend (vergleiche die folgende Fig. 10, (S. 347); es werden aber häufig zwei Misch-

cylinder in der Weise, wie es Figur (9) veranschaulicht, mit einander verbunden. Wenn die Hähne l, m und

Fig. 9.



Mineralwasserapparat.

n geöffnet werden, so strömt die Kohlensäure aus f in i. Ist n geschlossen und l, m, l' und m' geöffnet, so dringt das Gas aus dem Expansionskessel f in den zweiten Misch=

cylinder i'. Schließt man m und l', während n geöffnet bleibt, so zeigt das Manometer q den Druck in dem Cylinder i an. Die Hähne r und r' dienen dazu, um zum Zwecke der Entfernung von atmosphärischer Luft Gas aus den Cylindern i und i' strömen zu lassen. Durch die Hähne o und o' werden die Rohre verschlossen, welche das fertige Mineralwasser nach der Abziehvorrichtung s hinführen.

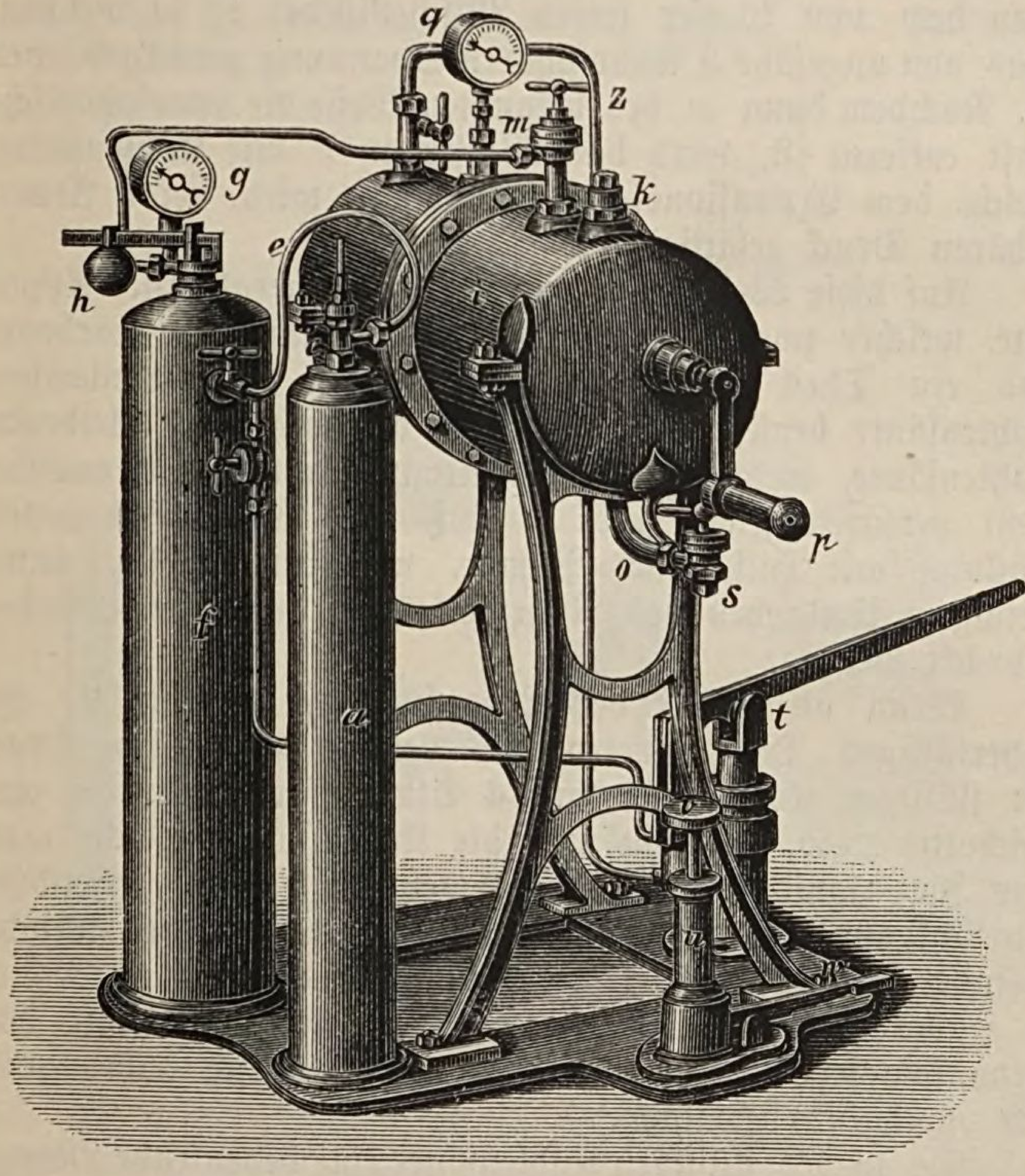
In Fig. 10 ist der Apparat noch mit einer Pumpe versehen, welche dazu dient, die nach dem Entleeren des Mischgefäßes zurückbleibende Kohlensäure in den Expansionskessel zurückzubefördern oder auch, um in den mit Kohlensäure von ungefähr 3 Atmosphären noch gefüllten Mischcylinder die neue Wasserfüllung unter beständigem Umdrehen des Rührwerkes hineinzudrücken.

Das Füllen der im Vorstehenden abgebildeten Apparate geschieht in folgender Weise:

Die Anfertigung der Mineralwässer ist in den Apparaten, bei denen flüssige Kohlensäure zum Imprägniren dient, eine sehr einfache. Bei dem durch Fig. 9 dargestellten Apparate wird zuerst einer der Mischcylinder, beispielsweise i, durch die Oeffnung k vollständig mit Wasser, in welchem die bekannte Salzmischung aufgelöst ist, angefüllt. Alsdann öffnet man die Hähne m und n ganz, l aber nur wenig und so lange, bis man durch die Abziehvorrichtung ungefähr ein Viertel des in i vorhandenen Wassers wieder entfernt und dessen Raum durch Kohlensäure gefüllt hat. Darauf läßt man durch l, während die Kurbel p fleißig gedreht wird, so lange Gas nach i überströmen, bis das Wasser bei $1^1/_2$ Atmosphären Druck mit Kohlensäure gesättigt ist. Man schließt nun l und läßt durch den Lufthahn r die über dem Wasser befindliche, mit der atmosphärischen Luft des Wassers gemischte Kohlensäure entweichen. Nachdem r wieder geschlossen ist, läßt man unter fortwährendem Bewegen des Rührwerkes mittelst der Kurbel p so lange Kohlensäure aus dem Expansionskessel f in den Mischcylinder i gelangen, bis der Zeiger des Manometers q nach längerem Drehen der Kurbel auf 4 Atmosphären

stehen bleibt. Das Mineralwasser ist dann genügend imprägnirt und kann mittelst der Abfüllvorrichtung und Korkmaschine s auf Flaschen abgezogen werden.

Fig. 10.



Mineralwasserapparat mit Pumpe.

Aus der Kohlensäureflasche a wird von Zeit zu Zeit der Expansionskessel f mit gasförmiger Kohlensäure gefüllt und Sorge getragen, daß der Druck in f immer genügend hoch ist.

Während der Cylinder i entleert wird, kann der zweite Mischcylinder i' in der oben beschriebenen Weise mit Wasser gefüllt werden. Die Kohlensäure, welche man zum Herausdrücken eines Viertels der Wasserfüllung und zum Imprägniren bis 1½ Atmosphären Druck gebraucht, entnimmt man dem von Wasser leeren Mischcylinder i, in welchem Gas von ungefähr 3 Atmosphären Spannung zurückgeblieben ist. Nachdem dann in der bekannten Weise die atmosphärische Luft entfernt ist, wird das Wasser in i' mit Kohlensäure, welche dem Expansionskessel entnommen wird, bei 4 Atmosphären Druck gesättigt.

Auf diese Weise kann mit einem Mineralwasser-Apparate, welcher zwei Mischcylinder hat, continuirlich gearbeitet und ein Theil der in den Cylindern zurückbleibenden Kohlensäure benützt werden. Wenn die noch übrig bleibende Kohlensäure, welche etwa 1½ Atmosphären Druck ausübt, nicht verloren gehen soll, so muß das Wasser der neuen Füllung mit Hilfe einer Pumpe, wie bei Fig. 10, unter fleißigem Umdrehen des Rührwerkes in den Mischcylinder gedrückt werden.

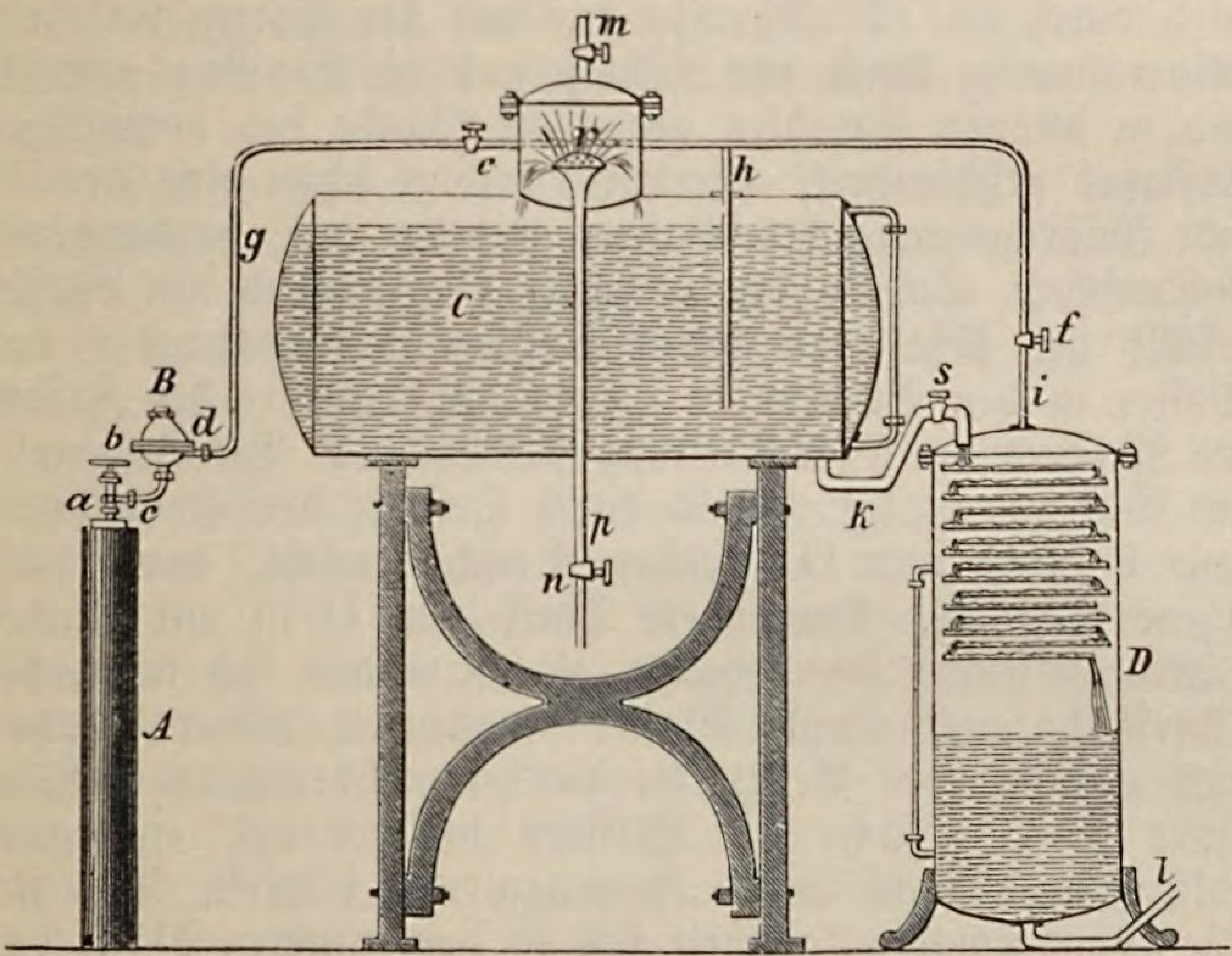
Wenn an Stelle des Expansionskessels (Fig. 9) ein zuverlässiges Druckreducirventil, welches den hohen Druck der flüssigen Kohlensäure auf 4 Atmosphären reducirt, eingeschaltet wird, so kann man die Kohlensäure, welche man zum Imprägniren des Wassers gebraucht, ohne besondere Vorsicht aus der Kohlensäureflasche direct in den Mischcylinder strömen lassen. (Die Firma F r a n z H e u s e r & Co. in Hannover fabricirt solche Apparate, welche anstatt des Expansionskessels ihr patentirtes Reducirventil haben und sich vorzüglich bewähren.)

Da in der flüssigen Kohlensäure eine bedeutende Menge mechanischer Kraft aufgestapelt ist, welche sich durch die Expansion des Gases bethätigt, so lag der Gedanke nahe, durch diese Kraft die mechanische Arbeit, welche zum Imprägniren des Mineralwassers erforderlich ist, zu bewirken. Diese mechanische Arbeit besteht aus dem Hineinschaffen des Wassers in den Mischapparat, in welchem ein ziemlich

hoher Druck vorhanden ist, und in dem Mischen des Wassers mit dem Gase.

Die Pumparbeit würde wohl mit Hilfe eines Kohlensäuremotors ausgeführt werden können; doch kann man es nicht vermeiden, daß die Kohlensäure dann mit den Schmiermitteln der Maschine in Berührung kommt. Die Imprägnirung des Wassers durch die recht unvollkommen wirkende und viel Kraft beanspruchende mechanische Mischung kann leicht durch eine andere Methode ersetzt werden, welche Luhmann ersann und praktisch erprobte.

Fig. 11.



Apparat mit flüssiger Kohlensäure.

Der dabei in Anwendung kommende Apparat wird durch die obenstehende Fig. 11 übersichtlich dargestellt.

A ist die Kohlensäureflasche, B der automatische Druckregulir-Apparat, C ein cylinderförmiger Wasserbehälter und D der Imprägnirungs-Apparat. Die kupfernen Behälter C

und D, sowie die Leitungsröhren für Wasser und Kohlensäure sind im Innern sorgfältig verzinnt oder noch besser galvanisch versilbert. Sobald mittelst des Schlüssels b das Flaschenventil a geöffnet ist, strömt die Kohlensäure gasförmig in den Regulir-Apparat B, von wo sie auf einen Druck von ungefähr 5 Atmosphären reducirt, durch die Gasleitungsrohre g, h und i bei geöffneten Hähnen e und f in die Behälter C und D geführt wird. In dem Behälter C wird durch eine Druckpumpe das mit den Salzen versehene Mineralwasser durch das Rohr p und die Brause r gedrückt und in dünnen Strahlen gegen die Wände des domartigen Aufsatzes geschleudert. Hierdurch erfolgt schon eine ziemlich gute Imprägnirung des Wassers mit der in C vorhandenen Kohlensäure. Sobald der Behälter C genügend mit Wasser gefüllt ist, läßt man durch Oeffnen des Hahnes s das Wasser in den Behälter D fließen und regulirt den Zufluß des Wassers durch die Stellung des Hahnes. Die Bewegung des Wassers erfolgt, sobald durch Oeffnen der Gashähne e und f in C und D gleicher Druck herrscht, durch seine eigene Schwere. Der obere Theil von D ist mit flachen Becken versehen, über welche einerseits das sich in großer Oberfläche ausbreitende Wasser herabrieselt, während andererseits zwischen den Becken die durch i nachdringende Kohlensäure die Oberfläche des Wassers berührt und eine ganz vollkommene, recht innige Imprägnirung bewirkt. Das fertige Mineralwasser sammelt sich in dem unteren Theile von D und wird durch das Rohr l nach einer oder nach mehreren Abziehvorrichtungen geführt, um auf Flaschen abgezogen zu werden.

In dem Cylinder C findet die Ausscheidung der atmosphärischen Luft, welche sich mit der Kohlensäure im oberen Raum vermischt, statt. Von Zeit zu Zeit, sobald das Gefäß C mit Wasser ziemlich angefüllt ist, werden die Hähne e, f und s geschlossen und die verunreinigte Kohlensäure durch den Lufthahn m abgeführt.

In Orten, welche eine Wasserleitung mit 4—5 Atmosphären Druck haben, kann man das Wasserleitungswasser

durch die am Ende des Rohres p befindliche Brause direct in den Cylinder C einströmen lassen. Es müssen in diesem Falle durch einen Zumischer die Salze in passender Menge dem Wasser zugefügt werden.

Die flachen Becken im oberen Theile des stehenden Cylinders D können auch durch eine, auf einem Siebboden ruhende Säule von Bimsstein- oder Cokesstücken, welche mit verdünnter Salzsäure und Wasser vorher gründlich ausgewaschen sind, ersetzt werden und erweist sich die Absorption der Kohlensäure innerhalb dieser Bimssteinsäule ganz besonders wirksam.

Die durch den Zumischer dem Wasser in C zugefügte Salzlösung wird dadurch mit dem Wasser vermischt, daß man bei geschlossenem Hahn f durch kurzes Oeffnen von m einige Gasblasen aus dem Rohre h durch die Flüssigkeit streichen läßt.

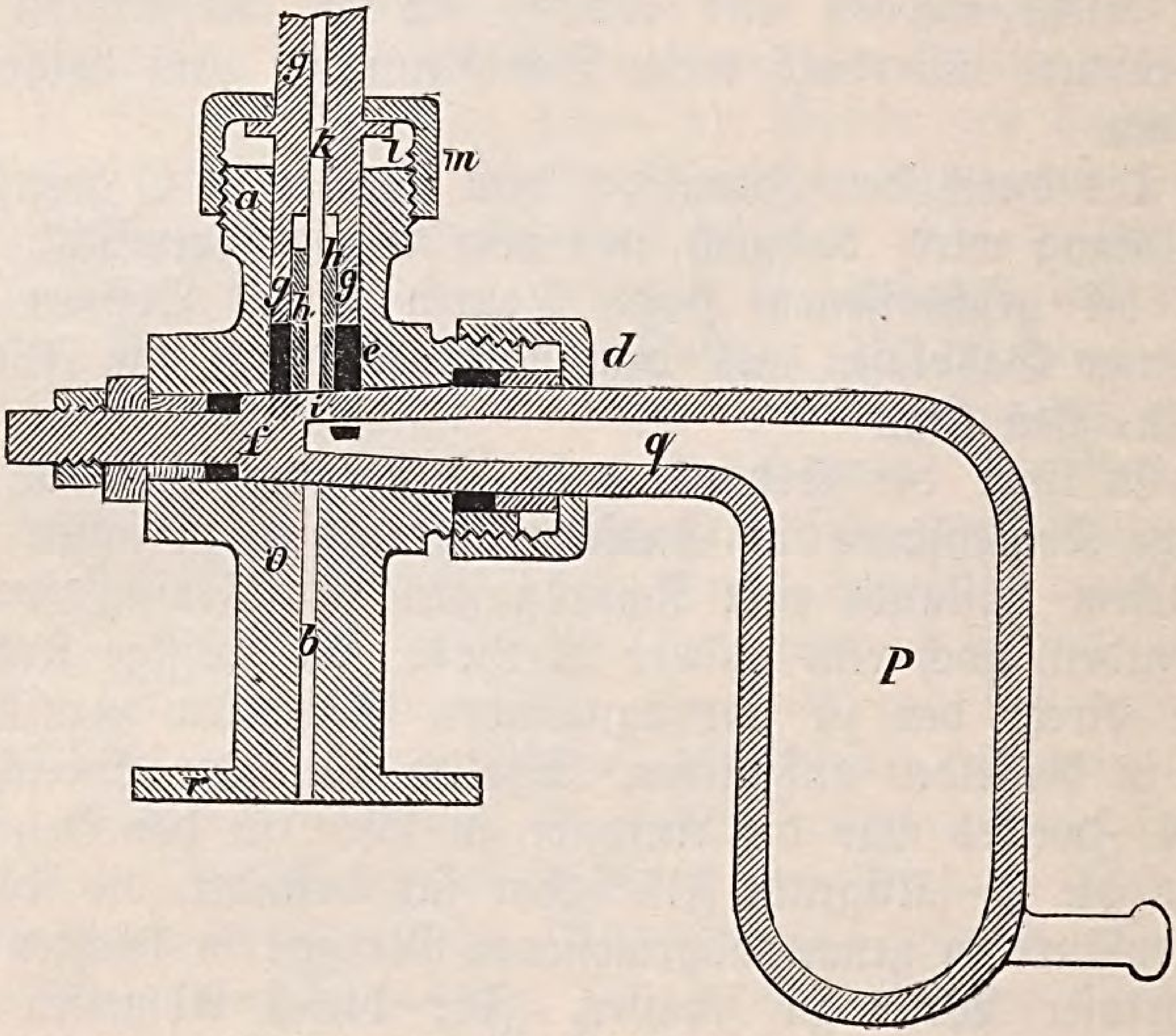
Es liegt der Gedanke nahe, außer der Methode, die flüssige Kohlensäure in Gasform übergehen zu lassen und in diesem Zustande zum Imprägniren von Flüssigkeiten zu verwenden, noch eine andere Methode, die flüssige Kohlensäure direct den zu imprägnirenden Getränken zuzuführen und in denselben aufzulösen, möglich ist. Zur Erreichung dieses Zweckes war die Aufgabe zu lösen, in den Behälter, worin die zu sättigende Flüssigkeit sich befindet, die flüssige Kohlensäure in genau abgemessenen Mengen in leichter und gefahrloser Weise zu schaffen. Für dieses Abmessen und Zuführen wurde von Luhmann*) der unter dem Namen: Meßapparat für flüssige Kohlensäure, patentirte Apparat construirt, den Fig. 12 (S. 352) im Durchschnitt darstellt.

Das retortenförmige, starkwandige Gefäß P aus Rothguß ist mit seinem konischen Theile q in eine genau passende Durchbohrung der auch aus Rothguß angefertigten Hülse O sorgfältig eingeschliffen und hat dasselbe bei i eine Durch-

*) Die Kohlensäure, eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und der technischen Verwendung dieser Substanz, von Dr. E. Luhmann. Wien 1885. A. Hartleben.

bohrung, welche in der gezeichneten Stellung mit dem Canal k zusammenfällt, während nach dem Canal b hin dichter Verschluß vorhanden ist. Um eine absolute Dichtigkeit des Meßapparates gegenüber dem hohen Drucke der flüssigen Kohlensäure herzustellen, sind die Fugen, durch welche die Kohlensäure nach außen entweichen könnte, durch

Fig. 12.

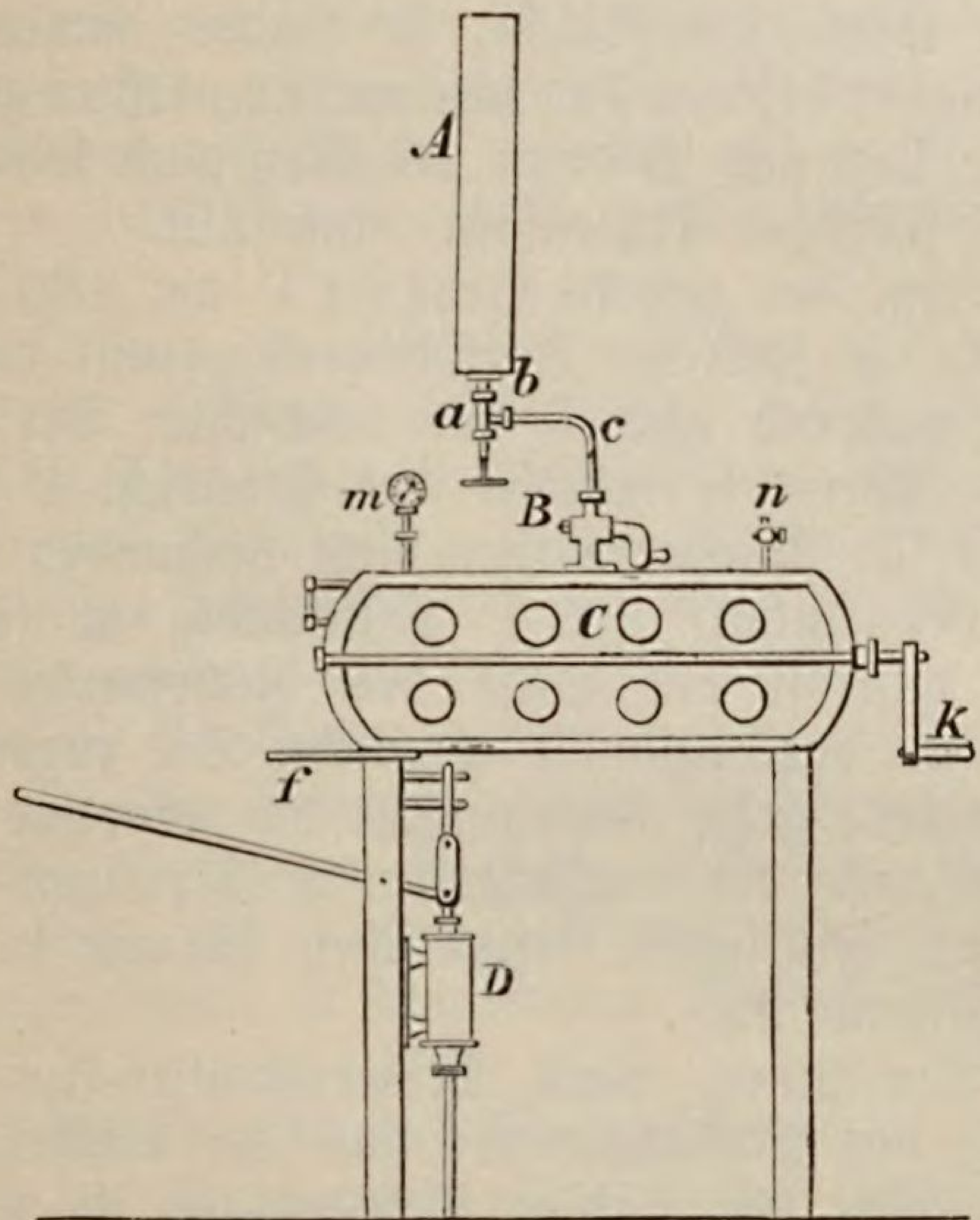


Meßapparat für flüssige Kohlensäure.

die Stopfbüchsen d und f, deren Einrichtung aus der Zeichnung zu ersehen ist, dicht verschlossen. Um auch die Durchbohrung k, welche die flüssige Kohlensäure zuführt, stets ganz dicht abgeschlossen zu halten, so daß namentlich keine Kohlensäure durch die Fuge zwischen der Hülse O und dem konischen Theile q des Gefäßes P durchdringen und durch b in den Mischapparat entweichen kann, ist der Apparat mit folgender Vorrichtung versehen. Der an der Hülse O befindliche Stutzen a hat eine ziemlich weite Durchbohrung,

in welche das Ende des Rohres g hineinpaßt. Durch dieses wird mit Hilfe der Mutter m, welche beim Anschrauben gegen den Vorsprung l drückt, die aus Leder hergestellte Verpackung e zusammengedrückt und gegen die Oberfläche des konischen Theiles q des Gefäßes P gepreßt. Das

Fig. 13.



Mineralwasserapparat mit Anwendung des Meßapparates.

Metallröhrchen h ist mit seinem unteren Ende fest in die Höhlung des Verpackungsringes gesteckt und paßt mit seinem oberen Ende in die Durchbohrung des Rohres g hinein. An das freie Ende des Rohres g ist die nach dem Kohlensäurebehälter hinführende Rohrleitung angelöthet.

Dieser Behälter für flüssige Kohlensäure ist so aufgestellt, daß seine Ausflußöffnung nach unten gerichtet ist. Wird das konische Verschlußventil geöffnet, so füllt sich die nach dem Meßapparat hinführende Rohrleitung mit

flüssiger Kohlensäure, welche in der gezeichneten Stellung des Apparates auch durch die Durchbohrung i in den Meßraum des Gefäßes P eindringt und die daselbst vorhandene gasförmige Kohlensäure auf ungefähr $^1/_{50}$ ihres Volumens zusammenpreßt. Da die Temperatur des Meßapparates in Folge der durch theilweise Expansion während der Entleerung eintretenden Abkühlung immer niedriger ist, als die der Kohlensäureflasche, so findet immer Verflüssigung der eingeschlossenen und zusammengepreßten gasförmigen Kohlensäure statt und ist dann der Meßraum jedesmal vollständig mit flüssiger Kohlensäure angefüllt.

Wird nun der gefüllte Behälter P um 180 Grad nach oben gedreht, so fällt die Durchbohrung i mit dem Canal b zusammen, während nach k hin luftdichter Verschluß vorhanden ist. Wenn b mittelst der Flantsche r mit einem Mischgefäße für Mineralwasser dicht verbunden ist, so entleert sich der Inhalt von P vollständig in jenes Gefäß und wird daselbst mit Hilfe des Rührwerkes mit dem Mineralwasser durcheinander gemischt. Die zugeführte flüssige Kohlensäure geht, soweit nicht die sofortige Auflösung der flüssigen und der entstehenden gasförmigen erfolgt, in dem über der Flüssigkeit befindlichen Raume in den gasförmigen Zustand über.

Die Einrichtung eines Mineralwasser-Apparates mit Anwendung des Meßapparates und der beschriebenen Zuführungsmethode für flüssige Kohlensäure ist aus Fig. 13 (S. 353) zu ersehen.

A ist der verkehrt aufgestellte, durch ein Gerüst getragene Behälter für flüssige Kohlensäure, a das konische Verschlußventil, b der Ausflußstutzen, c das nach dem Meßapparate B hinführende Rohr, C das Mischgefäß mit dem Manometer m, dem Deckelhahn n und dem Abfüllhahn f. D ist eine Druckpumpe, durch welche das Mineralwasser in das Mischgefäß gedrückt wird, c das durch die Kurbel k drehbare Rührwerk. Mit Hilfe dieses Mineralwasser-Apparates ist die Anfertigung des Mineralwassers leicht auszuführen. Mittelst der Pumpe D wird das Mischgefäß bis zu drei

Vierteln seines inneren Raumes mit Wasser gefüllt, in welchem vorher die Mineralsalze aufgelöst sind. Durch ein Wasserstandsrohr ist das Niveau genau zu erkennen. Der innere Raum des Meßapparates ist so groß, daß er ungefähr $^1/_5$—$^1/_{10}$ des Kohlensäurequantums, welches zu der beabsichtigten Sättigung des Wassers in C erforderlich ist, in flüssiger Form in sich aufnehmen kann. Der Meßraum bleibt immer mit gasförmiger Kohlensäure gefüllt. Vor der ersten Füllung mit flüssiger Kohlensäure wird der losgeschraubte Apparat mit Wasser versehen und in der pneumatischen Wanne das Wasser durch gasförmige Kohlensäure verdrängt.

Durch Oeffnen des Ventils a wird also der Meßapparat B mit flüssiger Kohlensäure gefüllt und durch Drehen um 180 Grad seines Inhaltes entleert. Dieser fließt mit Vehemenz in das Mischgefäß, dessen Kurbel fleißig gedreht wird. Die flüssige Kohlensäure hat das Bestreben, sofort in Gasform überzugehen und entwickelt durch die Expansion Kälte, welche die Abkühlung des zu imprägnirenden Wassers bewirkt. Durch die Bewegung des Mischapparates findet sofort die Auflösung der flüssigen und der gasförmigen Kohlensäure statt, bis auf die Menge, welche nach dem Henry'schen Gesetze*) in dem Raume oberhalb des Wassers bleibt.

Wenn beispielsweise das Mischgefäß einen Inhalt von 80 Liter und der Meßapparat einen solchen von 160 Cbcm. hat, so beträgt die zu imprägnirende Wassermenge 60 Liter und der über dem Wasser befindliche Raum 20 Liter. Der Meßraum kann dann bei jedesmaliger Zuführung 128 Gr. flüssige Kohlensäure vom specifischen Gewichte 0·8 in das Mischgefäß schaffen und würden diese bei gewöhnlichem Atmosphärendruck sich zu 80 Liter gasförmiger Kohlensäure ausdehnen, während sie in dem 20 Liter großen Raume so

*) »Wasser nimmt, wenn die Temperatur dieselbe bleibt, stets dasselbe Volumen eines zusammengedrückten Gases auf, wie Wasser unter gewöhnlichem Luftdruck.«

weit comprimirt bleiben, daß sie noch einen Druck von 4 Atmosphären ausüben. Nach der Absorption sinkt nach dem Henry'schen Gesetze der Druck auf 1 Atmosphäre. Bei der zweiten Zuführung würde im ungünstigsten Falle momentan ein Druck von $4 + 1 = 5$ Atmosphären entstehen, der nach der Absorption auf 2 Atmosphären zurückginge. Die dritte Entleerung würde einen Druck von $4 + 2 = 6$, die vierte von $4 + 3 = 7$, die fünfte von $4 + 4 = 8$ Atmosphären in dem Mischgefäße hervorbringen und würde nach der vollständigen Absorption das imprägnirte Mineralwasser bei 5 Atmosphären gesättigt sein.

Wenn der Meßapparat nur 80 Cbcm. flüssige Kohlensäure in sich aufnehmen kann, so ist eine zehnmalige Zuführung erforderlich, um ein Mineralwasser von derselben Stärke, wie in dem vorigen Beispiele, herzustellen. In diesem Falle würde nach jeder Zuführung und Absorption der Druck um $^1/_2$ Atmosphäre steigen und die höchste Spannung, welche im Mischgefäße entstehen kann, würde $4^1/_2 + 2 = 6^1/_2$ Atmosphären betragen.

Der oben beschriebene Mineralwasser-Apparat ist in seiner Herstellung der einfachste und billigste, er zeichnet sich durch absolute Gefahrlosigkeit aus und macht die wenigste mechanische Kraft erforderlich. Es läßt sich mit demselben in sehr kurzer Zeit Mineralwasser anfertigen und kann ein größerer Apparat dieser Art von einem Arbeiter bedient werden.

Das Imprägniren des Weines mit Kohlensäure*) wird in folgender Weise vorgenommen:

Bevor man mit dem Imprägniren beginnen kann, muß der ganze Apparat gereinigt und in Stand gesetzt sein. Besonders ist auch darauf zu sehen, daß alle Verbindungen und Ventile gut schließen und gasdicht sind, ebenso auch

---

*) Bezüglich der Apparate zur Bereitung der Schaumweine durch Imprägniren mit Kohlensäure wird hier auf das vorzügliche Specialwerk von Antonio dal Piaz, Die Champagner-Fabrikation und Erzeugung imprägnirter Schaumweine, Wien, A. Hartleben, hingewiesen.

daß die Manometer richtig zeigen; es ist daher zu empfehlen, wenn man einen Apparat das erstemal benützt, statt Wein nur Wasser zu imprägniren und dieses unter einem Drucke von 8 Atmosphären mindestens einen Tag im Mischgefäß zu belassen, um so alle allenfallsigen am Apparate vorkommenden Undichtigkeiten und Mängel constatiren und beheben zu können. Wenn man ein Mischgefäß das erstemal sowohl, als auch, wenn man es erst nach längerer Zeit wieder einmal benützt, muß es mit reinem Wasser gut ausgewaschen werden, indem man durch die Einfüllöffnung 10—20 Liter Wasser in das Mischgefäß eingießt und unter beständigem Rühren mit dem Rührer dieses wieder beim Abfüllventilhahn, nachdem man ihn abgeschraubt hat, ausfließen läßt. Dieses Auswaschen wiederholt man so oft, bis das Wasser vollkommen klar aus dem Mischgefäß abfließt. Damit alle Flüssigkeit beim Auswaschen sowohl als auch beim Abfüllen aus dem Mischcylinder ausfließt, muß man denselben mit dem rückwärtigen Ende, wo sich das Manometer befindet, um 3—4 Cm. höher stellen. Wenn das Mischgefäß ausgewaschen und das Wasser gut abgelaufen ist, so schraubt man den Abfüllventilhahn an den Rohrstutzen am vorderen Stirnboden an und kann mit dem Einfüllen des mit Liqueur versetzten und zur Imprägnirung fertiggestellten Weines beginnen. Gut ist es, wenn man allenfalls den Wein gleich direct in das Mischgefäß filtriren kann. Sonst aber wird mittelst eines passenden Trichters der Wein durch die Einfüllöffnung in das Mischgefäß eingefüllt, bis der Wein aus dieser Einfüllöffnung herausfließt. Sodann schließt man die Einfüllöffnung gut, läßt etwas Kohlensäure zuströmen, daß ungefähr ein Druck von einer Atmosphäre entsteht, und läßt dann beiläufig 5 Procent vom Inhalte des Mischgefäßes durch den Abfüllventilhahn ausfließen, so daß sich im Mischgefäß im hinteren Ende, bei dem Kohlensäure-Einflußstutzen, ein entsprechender leerer Raum bildet. Nun läßt man unter entsprechendem Drucke und beständigem Rühren so viel Kohlensäure in das Mischgefäß, bis sich auf dem Manometer ein

constanter Druck von 3 Atmosphären zeigt. Man hört mit dem Rühren auf und schließt den Kohlensäure-Zuführungsventilhahn und läßt durch den Gasablaßhahn oben am Mischgefäß den ganzen Druck aus demselben austreten. Dies wiederholt man dann noch einmal; hierdurch wird die atmosphärische Luft aus dem zu imprägnirenden Weine, sowie aus dem Apparate entfernt, was nothwendig ist, um Nachtrübungen zu verhindern und auch ein gutes Mousseux zu erhalten.

Wenn der ganze Druck am Mischgefäß das zweitemal abgeblasen ist, so schließt man den Gasablaßhahn an demselben, öffnet den Gaszuführungshahn und kann mit dem eigentlichen Imprägniren beginnen. Das Imprägniren nimmt man in der Weise vor, daß man langsam Kohlensäure, unter gleichzeitigem langsamen und gleichmäßigen Rühren mittelst des Rührers, in das Mischgefäß eintreten läßt, bis das Manometer an demselben 2 Atmosphären anzeigt, welcher Druck unter fortgesetztem Rühren nicht zurückgehen darf, wenn der Kohlensäure-Zuführungshahn auch geschlossen ist. Es ist nun der Wein auf 2 Atmosphären vollständig imprägnirt. Man läßt sodann wieder unter entsprechendem Drucke Kohlensäure unter beständigem Rühren in das Mischgefäß treten, bis sich der Druck nach längerem Rühren constant auf 4 Atmosphären erhält. Dies wiederholt man, bis der Druck 6 Atmosphären erreicht, und setzt dann das Rühren noch mindestens eine Stunde fort. Wenn das Manometer am Mischgefäße dabei kein Zurückgehen des Druckes mehr anzeigt, so führt man noch so viel Kohlensäure zu, bis das Manometer noch ungefähr eine Atmosphäre Ueberdruck über den gewünschten Druck anzeigt. Man läßt dann den Wein im Mischgefäß mindestens sechs Stunden ruhen, bevor man mit dem Abfüllen beginnen kann, besser jedoch ist es, wenn man ihn eine ganze Nacht über unter Druck stehen lassen kann. Durch dieses längere Stehen unter starkem Druck wird die Kohlensäure mit dem Wein inniger verbunden und gleich für den Anfang ein haltbareres und schöneres Moussiren des Schaumweines bewirkt. Während des Stehens

des Weines unter Druck muß der Gaszuführungshahn, sowie selbstverständlich auch der Gasablaßhahn gut geschlossen bleiben. Man hat öfter nachzusehen, ob der Druck im Mischgefäße constant bleibt oder nachläßt; im letzteren Falle hat man ohne zu rühren wieder Kohlensäure zuzuführen, bis wieder der erforderliche Druck hergestellt ist. Sollte sich wiederholt solch ein besonderes stärkeres Nachlassen des Druckes bemerkbar machen, so ist anzunehmen, daß der Apparat nicht gasdicht ist und man hat darnach zu forschen, wo die Kohlensäure entweicht, um den Fehler vor der nächsten Imprägnirung zu beheben. Wenn das Local, wo man die Imprägnirung vornimmt oder auch der zu imprägnirende Wein nicht genügend kalt sein sollte, nämlich mehr als + 10 Grad R. (oder 12·50 Grad C.) hat, so ist es sehr empfehlenswerth, den Wein abzukühlen, weil er dann mehr Kohlensäure bei dem gleichen Drucke aufzunehmen vermag. Zu dem Zwecke füllt man in den Kühlmantel durch die obere Oeffnung desselben Eiswasser vermengt mit kleinen Eisstückchen, in Ermanglung möglichst kaltes Wasser, so daß der Zwischenraum zwischen dem äußeren Kühl- und Schutzmantel und dem inneren Misch- oder Imprägnirungsgefäß aus Glas oder Steingut nahezu gefüllt ist, und verschließt wieder die Einfüllöffnung. Nachdem der Schaumwein abgefüllt und das Mischgefäß leer ist, entleert man den Kühlmantel durch die untere Entleerungsöffnung desselben, worauf man ihn wieder, wenn der Wein eingefüllt ist, mit Kühlwasser füllen kann. Man imprägnirt den Wein auf $5^1/_2$—6 Atmosphären, bei welchem Druck man ein schönes, anhaltendes Mousseux erhält, wenn man aufmerksam abgefüllt hat. Ein stärkerer Druck ist zwecklos, weil bei solchem zwar beim Entkorken der Flasche der Kork mit starkem Knall wegfliegt und der Wein unter Schaumbildung aus der Flaschenmündung tritt, doch die Kohlensäure um so schneller aus dem Weine entweicht und der Wein dann nicht so anhaltend und langdauernd moussirt. Ueberdies hat man auch bei einem Drucke von 7 Atmosphären einen viel größeren Flaschenbruch zu verzeichnen. Um ein schönes, dauerndes Moussiren zu er-

zielen, ist ein langsames Imprägniren und längeres Stehenlassen des Weines unter Druck unbedingt nothwendig. Man braucht daher, um einen Wein zu imprägniren, 6 Stunden bei langsamem und gleichmäßigem Rühren, sowie ein ruhiges Stehenlassen über Nacht oder doch wenigstens für weitere 6 Stunden, bevor man zum Abfüllen schreiten kann.

Die Imprägnation des Obstweines mit Kohlensäure erscheint für den umfangreicheren Absatz dieser Weine, namentlich in den Sommermonaten von erheblicher Bedeutung. Zu dem aromatischen Geschmacke dieser Weine gesellt sich dann noch das überaus Erfrischende und Durstlöschende in Folge des großen Kohlensäuregehaltes derselben.

Zur Imprägnation mit Kohlensäure kann der Obstwein beliebig alt sein; sein Gehalt an Nährstoffen für Hefe ist vollständig bedeutungslos. Nur muß er glanzhell sein und auch nach der Imprägnirung für sehr lange Zeit völlig klar bleiben. Daher eignen sich für das Imprägnirungsverfahren ganz besonders lagerreife Weine, die man, damit sie ihre normalen Abscheidungen rasch und vollständig vollziehen, recht oft abgelassen und dabei reichlich mit Luft in Berührung gebracht hat.*) Man hat hier nicht zu fürchten, daß sie durch das häufige Ablassen schal werden, d. h. zu viel Kohlensäure verlieren, denn die Kohlensäure wird ihnen durch die Imprägnation in großer Menge wieder zugeführt. Die Weine behalten ferner ihre Klarheit sicherer und länger, wenn man sie vor der Kohlensäure-Imprägnation pasteurisirt, d. h. in besonderen Apparaten in engen Röhren ohne Weingeistverlust auf etwa 60—80 Grad C. erhitzt. Dadurch wird einerseits der größte Theil der zu späteren Trübungen Veranlassung gebenden Stoffe vorweg abgeschieden und anderseits werden alle Gährungspilzkeime, die etwa durch ihre Entwickelung auf der Flasche Trübung hervorrufen könnten, getödtet, also unwirksam gemacht. Scheut man die Kosten für solch einen theuren Pasteurisir-

*) Die Obstweinbereitung von Dr. Max Barth, Cannstadt.

apparat, so kann man auch durch eine sehr starke und andauernde Abkühlung des Weines auf 0—4 Grad C. alle diejenigen Abscheidungen beschleunigen, welche etwa zu späteren Trübungen Veranlassung geben könnten. Ganz allgemein sind die Apfelweine viel leichter solchen Trübungen ausgesetzt, als die eigentlichen Beerenobstweine und man wird bei letzteren auch ohne jene besonderen Vorsichtsmaßregeln nur selten Gefahr laufen, daß sie sich nachtrüben, wenn sie einmal klar auf die Flasche, beziehungsweise in den Imprägnationsapparat gekommen sind.

Zur Herstellung von moussirendem Apfelwein, welcher zur Schaumweinbereitung weitaus am geeignetsten ist, verwendet man am besten nicht zu milden Apfelwein oder Cider,*) sondern solchen, der theilweise von mehr herben und sauren Aepfeln gewonnen wurde, die jedoch vollkommen reif sein sollen. Nach dal Piaz muß bereits bei der Bereitung des Apfelweines darauf Rücksicht genommen werden, wenn er zur Herstellung von Schaumwein verwendet werden soll. Es ist nämlich darauf zu sehen, daß die Maische so wenig als möglich mit Eisen oder Metallen in Berührung kommt, da ein geringer Eisengehalt schon ein Blau- oder Schwarzwerden des Schaumweines bewirkt, weshalb nur Obstmühlen mit Steinwalzen benützt werden sollen. Auch zum Abpressen der Maische sollen nur solche Pressen Verwendung finden, bei welchen die Maische und der abfließende Most vor der Berührung mit Eisen möglichst geschützt ist.

Aus diesem Grunde eignet sich auch der Apfelwein, welcher durch das Diffusionsverfahren gewonnen wurde, sehr gut zur Schaumweinbereitung, weil bei diesem Verfahren der Most mit Eisen nicht in Berührung kommt, da er ohne Pressen gewonnen wird; außerdem ist der durch das Diffusionsverfahren erzeugte Apfelwein auch reiner im Geschmack, weil hier die Maische nicht so stark der Luft ausgesetzt ist, denn bei längerem Stehen an der Luft ver-

---

*) Die Champagner-Fabrikation und Erzeugung imprägnirter Schaumweine von Ant. dal Piaz. Wien 1892. A. Hartleben.

ändert sich die Maische schnell und der daraus gewonnene Wein nimmt dann eine dunkle Färbung und einen mehr oder weniger an faule Aepfel erinnernden Geschmack an. Daher ist auch zu empfehlen, die gemahlene Obstmaische nicht stehen zu lassen, sondern sogleich rasch abzupressen. Den Obstmost läßt man in guten, gesunden, weingrünen, ungeschwefelten Fässern vergähren. Beim Zerquetschen der Aepfel gießt man, um die Maische etwas flüssiger zu machen, für je 100 Kgr. Obst 10 Liter Wasser nach und nach zu, in welchem Wasser man 3 Kgr. feinen Raffinadzucker gelöst hat. Das Wasser, welches man hierbei verwendet, sowie auch jenes, das man beim Diffusionsverfahren gebraucht, soll ein weiches, nicht kalkhaltiges sein, und wenn solches nicht zu beschaffen ist, so kann nur destillirtes Wasser verwendet werden, weil bei kalkhaltigem Wasser sich dann im Apfelwein apfelsaurer Kalk bildet, der in Lösung bleibt, sich aber nach der Imprägnirung mit der Kohlensäure zum Theil verbindet und in Form von kohlensaurem Kalk ausgeschieden und so die Veranlassung von Trübungen wird.

Wenn der Most die erste stürmische Gährung vollkommen beendet hat, so wird er sogleich auf reine, ungeschwefelte Fässer abgezogen und wenn er sich da geklärt hat, wieder aufs neue auf andere Fässer gezogen, was man so lange wiederholt, bis der Obstwein sich nach einem neuerlichen Abzug nicht mehr merklich trübt. Ueberhaupt kann und soll man auch die Obstweine ganz so behandeln und schulen wie den Traubenwein. Wenn sich nach dem dritten oder vierten Abzuge der Apfelwein nicht mehr merklich trübt, so wird derselbe geschönt. Zur Schönung benützt man nur chemisch reines Tannin und Gelatine-Weinlaube, und zwar für die erste Schönung 10 Gr. Gelatine und 7 Gr. Tannin. Die Schönung bereitet man und führt sie in gleicher Weise aus, wie bei der Schönung von Wein. Wenn sich nach 10—14 Tagen die Schönung vollkommen abgesetzt hat, und der Wein vollkommen spiegelblank erscheint, wird derselbe von der abgesetzten Schönung klar abgezogen. Um sich zu überzeugen, ob der Apfelwein bereits flaschenreif ist, füllt man mit dem Weine eine Flasche nicht ganz

voll und läßt sie nur leicht verkorkt in einem warmen Zimmer stehen. Wenn nach 8—14 Tagen in dieser Probe keine Gährung oder Trübung sich bemerkbar macht, so kann der Wein zur Imprägnirung verwendet werden. Trübt sich jedoch der Wein, so zieht man ihn nochmals ab und giebt ihm eine Schönung von 10 Gr. Gelatine und 5 Gr. Tannin auf je einen Hektoliter. Der Wein wird dann von der abgesetzten Schönung klar abgezogen und kann nun mit dem Liqueur versetzt werden, nachdem man ihn mittelst Zusatz von fuselfreiem Weinsprit auf den gewünschten Alkoholgehalt gebracht hat. Der mit Liqueur versetzte Apfelwein wird sodann noch einmal mit 10 Gr. Gelatine und 5 Gr. Tannin geschönt und dann, wenn er klar geworden, in das Imprägnirungsgefäß, unter Benützung eines unter Luftabschluß filtrirenden Filters direct hineinfiltrirt. Man kann zur Herstellung von Apfelchampagner entweder reinen Apfelwein verwenden, oder auch solchen, der mit Traubenwein verschnitten wurde, doch muß der Verschnitt gleich anfangs stattfinden, damit der bereits verschnittene Wein die ganze Schulung durchzumachen hat. Es kann vorkommen, daß Apfelweine nach einem wiederholten Abzug sehr lange brauchen, um klar zu werden, besonders bei solchen Weinen ist dies der Fall, die aus sehr süßen Aepfeln bereitet wurden. Solche Weine haben einen sehr großen Gehalt an Pectinkörpern und sind auch durch eine Schönung nicht klar zu bekommen. Diese Weine müssen pasteurisirt werden, doch darf man Apfelweine beim Pasteurisiren nicht viel über 50 Grad C. erhitzen, weil sie bei einem höheren Wärmegrad leicht einen eigenthümlichen Kochgeschmack bekommen können.

Es giebt verschiedene Systeme von Pasteurisirapparaten, jedoch sind sehr viele wenig zweckentsprechend und tragen darum auch daran Schuld, daß das System der Weinerwärmung oder das Pasteurisiren in der Weinpraxis nicht so allgemein Verbreitung gefunden hat, als es verdient. Alle jene Apparate, die sehr complicirt sind, oder wo der zu erwärmende Wein durch ein System von engen Röhren

gehen muß, sind nicht zu empfehlen, da diese engen Röhren, in welchen sich zum Theile die schon beim Erwärmen unlöslich gewordenen Substanzen ansetzen, nach dem Gebrauche nie vollständig gereinigt werden können oder bei Ingebrauchnahme deren Reinheit nicht controlirt werden kann; auch genügt oft eine Luftblase in einem der Rohre, um Störungen im Betriebe hervorzurufen.

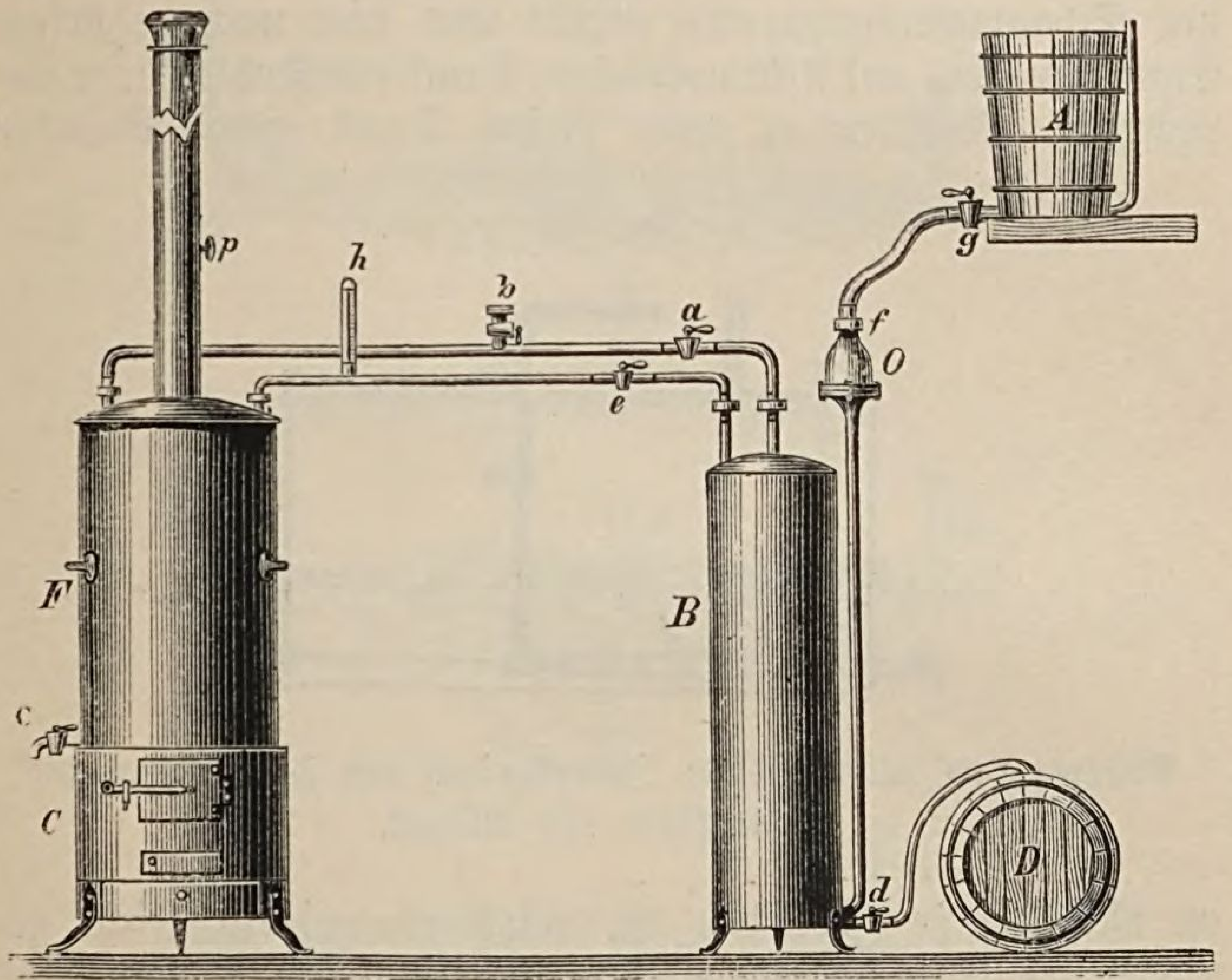
Als besten Pasteurisirapparat kann man den Weinerwärmungs-Apparat von Neukomm bezeichnen. Derselbe, Fig. 14 (S. 365), ist transportabel, leicht zu handhaben, leistungsfähig und bedarf wenig Brennmaterial.

Der zu erwärmende Wein gelangt aus dem hochgestellten Behälter A, welcher auch ebensogut ein Faß sein kann, durch das Rohr g, f, in den Vorwärmer B, welcher sogleich als Vorwärmer dient und ebenso wie der Erwärmungsapparat nach Art der Zargenkühler construirt ist. F ist das Heizhaus, in welchem sich das Erwärmungsgefäß befindet, C ist die Heizung, h ist ein Thermometer, welches die Temperatur des erhitzten, aus dem Erwärmungsgefäße in den Vorwärmer und Kühler B fließenden Weines anzeigt. Vermittelst der Hähne a, d, e, g kann der Ab- und Zufluß des Weines regulirt werden. Bei einem raschen Durchfließen durch den Apparat wird der Wein nicht so stark erwärmt, als wenn er langsam durchströmt. Der wieder abgekühlte Wein fließt durch die Pipe d in ein Faß D. Durch c wird das Wasser aus dem Erwärmungskessel entleert, wenn die Arbeit beendet ist. Der Vorwärmer und Kühler, sowie das Erwärmungsgefäß, das aus dem Kessel herausgenommen werden kann, werden nach Beendigung der Arbeit durch Schütteln mit warmen und dann zuletzt mit kaltem Wasser gereinigt. Diese Apparate sind von verschiedener Größe, mit einer Leistungsfähigkeit von 60—100 Hkltr. pro Tag.

Die an Pektinkörper reichen Apfelweine trüben sich nach dem Pasteurisiren durch die unlöslich ausgeschiedenen Pektinstoffe gewöhnlich stark. Man kann sie dann entweder mit Filtrirapparaten filtriren, nachdem man dem Wein auf

je 1 Hektoliter je 1 Kgr. frisch geglühte Knochenkohle beigemischt hat, oder man schönt ihn, nachdem der Wein von der abgesetzten Trübung klar abgezogen wurde. Die Imprägnirung und das Abfüllen auf Flaschen wird in gleicher Weise wie bei den anderen aus Traubenwein erzeugten

Fig. 14.

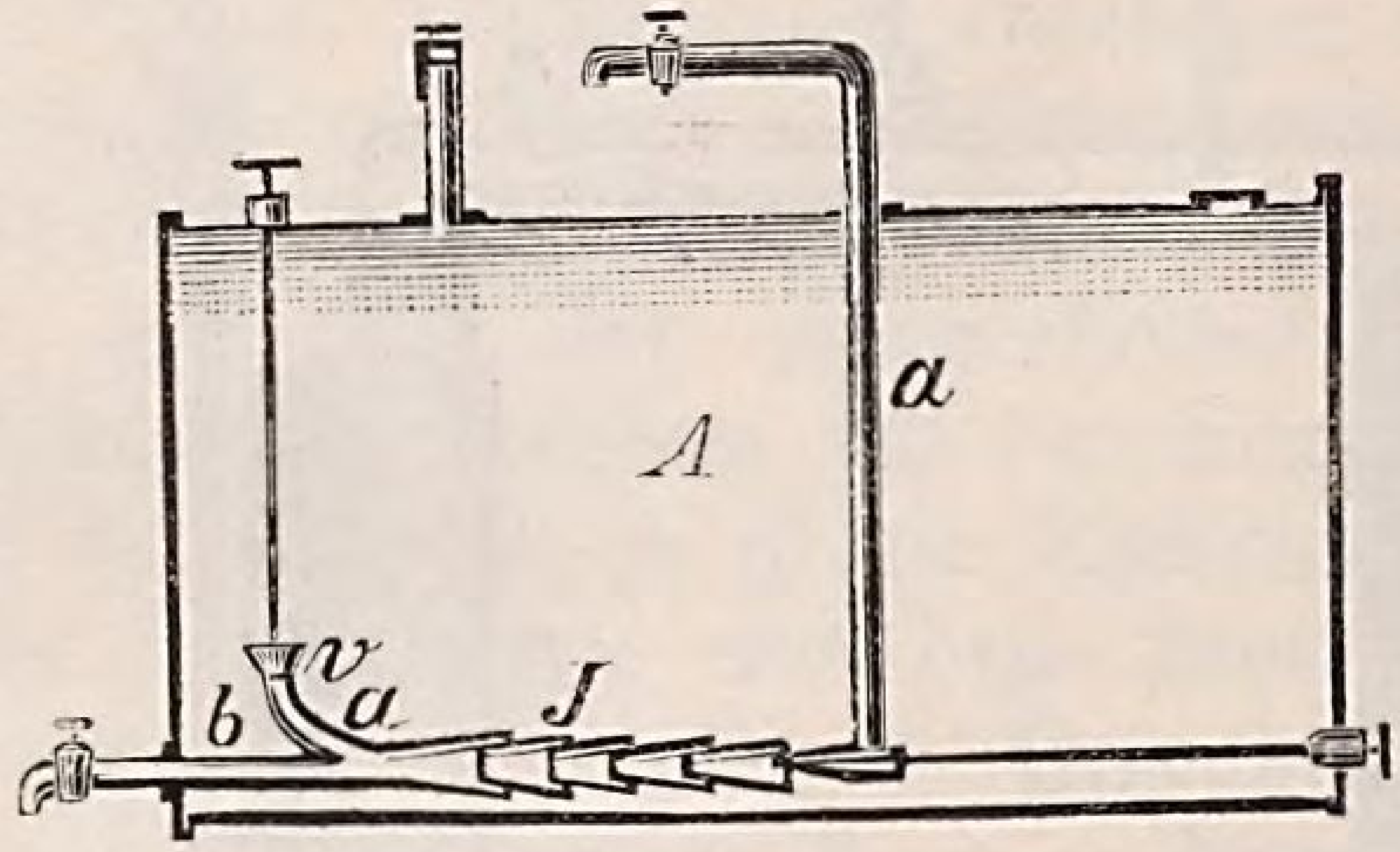


Pasteurisirapparat.

Schaumweinen ausgeführt. Die Trübungen, welche nachträglich beim Aepfelchampagner in den Flaschen vorkommen können, werden fast immer durch einen gewissen Eisen- oder Kalkgehalt des betreffenden Apfelweines hervorgerufen. Wenn nämlich bei der Bereitung des Apfelweines eisen- oder kalkhaltiges Wasser verwendet wurde, oder der Most viel mit Eisen in Berührung gekommen ist, so trübt sich der aus solchem Wein bereitete Schaumwein in den Flaschen durch den Einfluß der Kohlensäure auch selbst dann, wenn

er sich vorher als vollkommen flaschenreif erwiesen hat. Aus einem solchen Wein kann man nur in der Weise vollkommen klarbleibenden Schaumwein herstellen, wenn man ihn vorher mit Kohlensäure imprägnirt, ihn wieder zurück auf ein Faß zieht und ihn nochmals schönt. Zu diesem Zwecke wird der mit Liqueur versetzte, vollkommen zur Imprägnirung hergerichtete Wein in den Misch- oder Imprägnirungscylinder des Schaumweinapparates gefüllt und hier nach gehöriger Entlüftung bis auf 2 Atmosphären Druck mit Kohlensäure imprägnirt. Nachdem er unter diesem Druck einige Stunden

Fig. 15.



Apparat zum selbstständigen Imprägniren von Flüssigkeiten mit Kohlensäure von Nithack.

im Mischgefäße geblieben ist, wird er auf ein leicht geschwefeltes Faß abgezogen, desselbe spundvoll gemacht und gut verspundet. Wenn er sich dann im Fasse getrübt hat, so schönt man ihn mit 10 Gr. Gelatine und 5 Gr. Tannin pro Hektoliter, worauf er, nachdem er sich geklärt hat, in den Apparat filtrirt und regelrecht fertig imprägnirt wird.

Einen Apparat zum Imprägniren von Flüssigkeiten mit Kohlensäure hat R. Nithack*) angegeben.

Der Strahlapparat J (Fig. 15) ist einerseits mit dem Stutzen e oder mit Stutzen E (Fig. 18), der sich als spe-

*) D. R. P. Nr. 46644 für R. Nithack in Nordhausen. Chem.-techn. Repert. 1889, I, 2.

cielle Form einer verkehrt gerichteten Düse charakterisirt und anderseits der mit dem Ausflußrohr b verbundene Stutzen E wird mit dem auf b laufenden Ringventil V versehen und ist statt des Stutzens e, welcher eventuell das von außen regulirbare Ventil v trägt, zu verwenden. Zwischen den

Fig. 16.



Fig. 17.

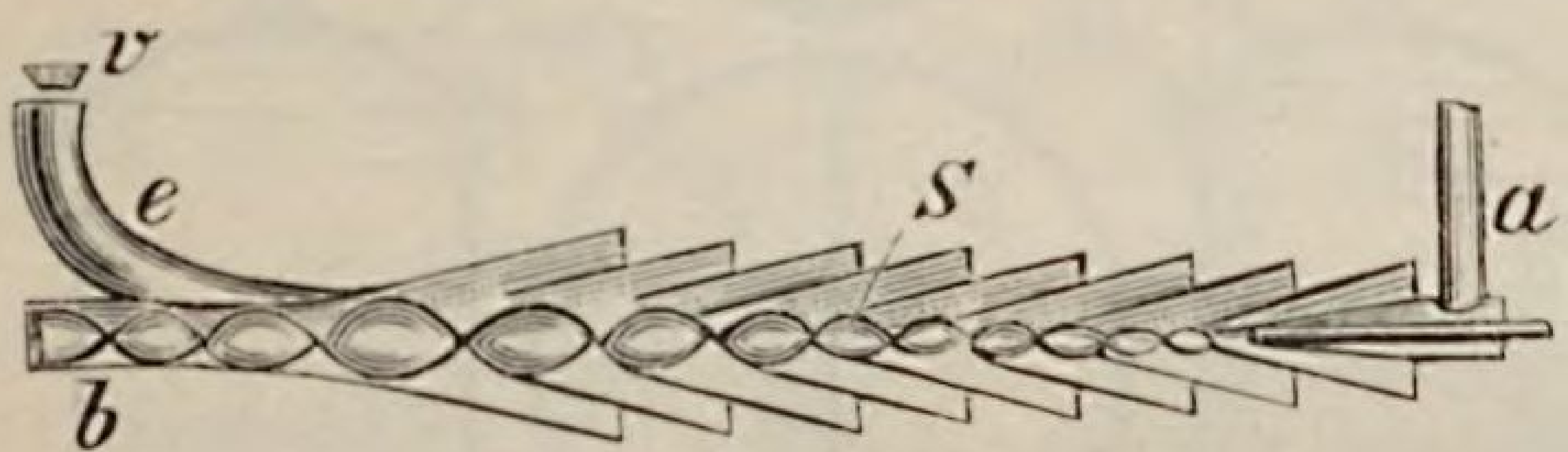
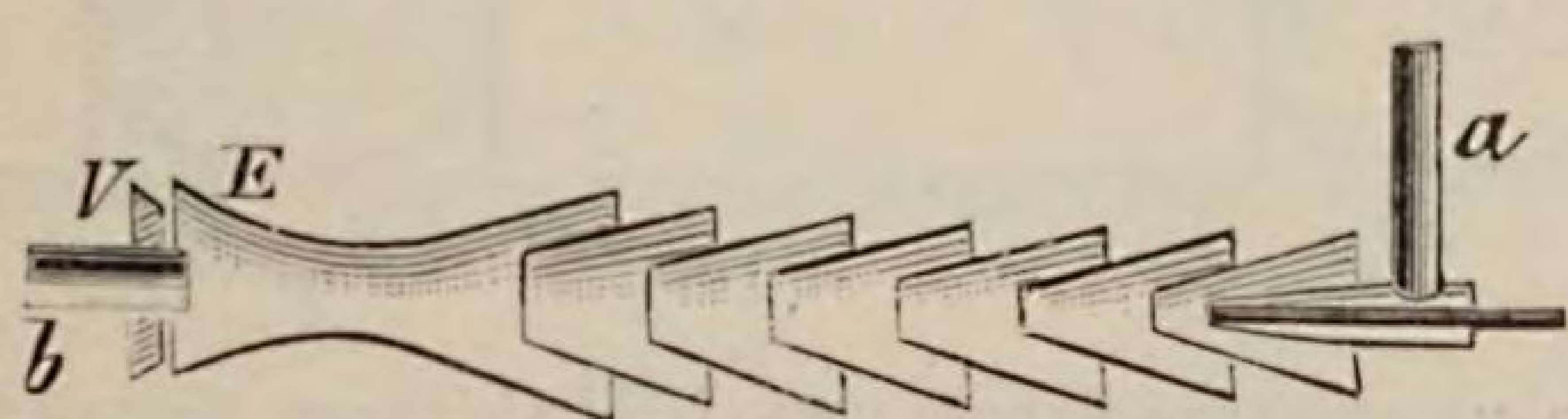


Fig. 18.



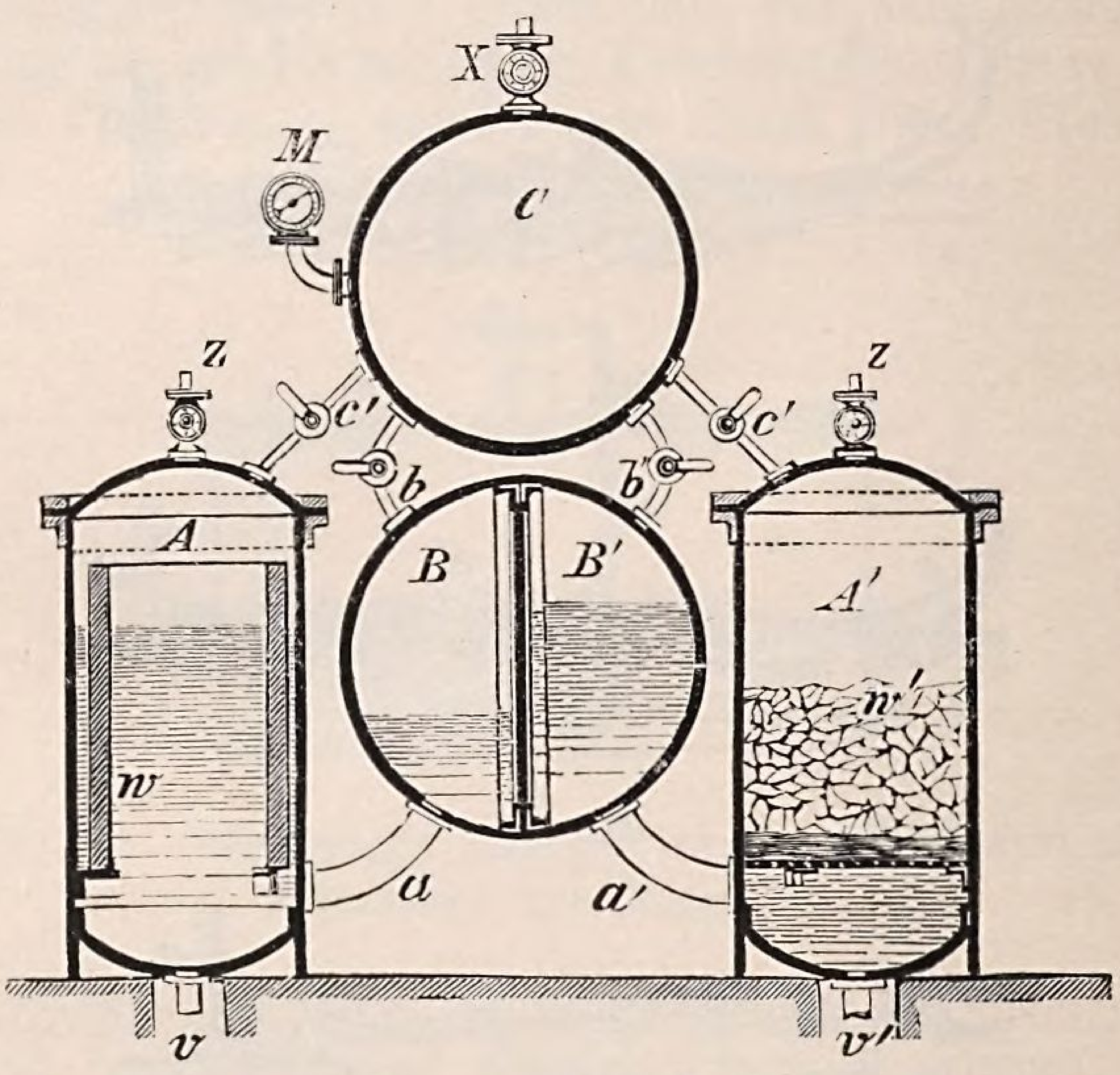
Apparat zum selbstständigen Imprägniren von Flüssigkeiten mit Kohlensäure von Nithack.

Saugdüsen des Strahlapparates sind behufs inniger Mischung der Flüssigkeit mit der Kohlensäure, welche aus einem Behälter unter Druck durch das Rohr a in den Strahlapparat eintritt und dabei in bekannter Weise das zu imprägnirende Wasser des Gefäßes A selbstthätig in Bewegung versetzt, die kegelstumpfförmigen Kappen c c (Fig. 16) oder die Spiralen S (Fig. 17) eingeschaltet.

Auch das Verfahren und die Apparate von Haupt*) bezwecken eine ununterbrochene und selbstthätige Entwicklung von Gasen unter hohem Druck (Fig. 19).

A A^1 sind die Gaserzeuger, B B^1 die Säure-, beziehungsweise Expansionsreservoire, C ist ein Behälter, welcher zur

Fig. 19.



Apparat zur ununterbrochenen und selbstthätigen Entwicklung von Gasen unter hohem Drucke.

Aufnahme der gespannten Gase dient und den Accumulator darstellt. Die Gefäße A A^1 sind einerseits durch Rohre a a^1 mit den Behältern B B^1, anderseits durch Rohre c c^1 mit dem Accumulator C verbunden. Rohre b b^1 stellen eine Communication zwischen B B^1 und C her. In die Rohrleitungen b b^1

---

*) D. R. P. Nr. 45109 für K. Haupt in Berlin. Chem.-techn. Repert. 1889, I, 2.

und c c' sind Abschlußorgane eingeschaltet, welche gestatten, nach Belieben die Verbindung zwischen dem Innern der einzelnen Gefäße aufzuheben. z z sind verschließbare Rohranschlüsse für die Ableitung der Gase nach dem Motor. Bei Beginn der Benützung tritt die in B und B' eingepumpte Säure nach A, beziehungsweise A' über und erzeugt dort durch Einwirkung auf die daselbst befindlichen Reagentien w — Calciumcarbonat, Natriumbicarbonat, Zink u. s. w. — die gewünschte Gasart, welche unter dem ursprünglichen Druck durch die Rohrleitungen z entweicht. Vermindert sich die Abfuhr der Gase, dann findet in A A' eine Druckerhöhung statt und die Säure entweicht durch die Rohre a a' nach den Reservoiren B B', die in C eingeschlossenen Gase entsprechend verdichtend. In dem Maße, wie die Säure aus A A' entweicht, wird die Gasentwicklung eingeschränkt. Eine nunmehr erfolgende Druckverminderung in A A' bedingt ein Hinüberdrücken der Säure von B B' nach A A' mit Hilfe der in C accumulirten Kraft. Solange die Säuren noch frisch — ungesättigt — sind, wird das Niveau derselben, unter Voraussetzung normaler und gleichmäßiger Gasabfuhr, in A A' ein niedriges sein; mit vorschreitender Sättigung wird dasselbe steigen, und zwar so weit, bis die gesammte Menge aus B nach A getreten ist, worauf ein Ablassen derselben durch Rohr v und die Zufuhr neuer Säure nach B und B' durch Pumpen zu erfolgen hat. Am zweckmäßigsten geschieht dies dergestalt abwechselnd, daß bald in B, bald in B' sich die kräftigere Säure befindet, wodurch ein continuirliches Arbeiten ermöglicht wird. Ist in C bei Beginn des Arbeitsprocesses noch kein Druck oder nur ein ungenügender Druck, dann wird entweder durch Rohr x mittelst Pumpe irgend ein permanentes Gas eingepreßt, oder man öffnet die Abschlußorgane in den Leitungen c c', so daß A A' mit C, so lange die Gasbildung in hohem Maße vor sich geht, communiciren, bis das Manometer M den gewünschten Druck anzeigt. Hierauf schließt man jene beiden Abschlußorgane, und das beschriebene Spiel des Hinüber- und Herübertretens der Säuren A A' und B B' beginnt.

Einen Apparat zum Imprägniren von Flüssigkeit mit Gas, insbesondere Kohlensäuregas, haben Karl Bartelt und Friedrich Bartelt in Frankfurt a. M. construirt.*)

Die an der hohlen, das Gas zuleitenden Welle befindlichen kurzen Seitencanäle, an welche die mit Flüssigkeit

Fig. 20.

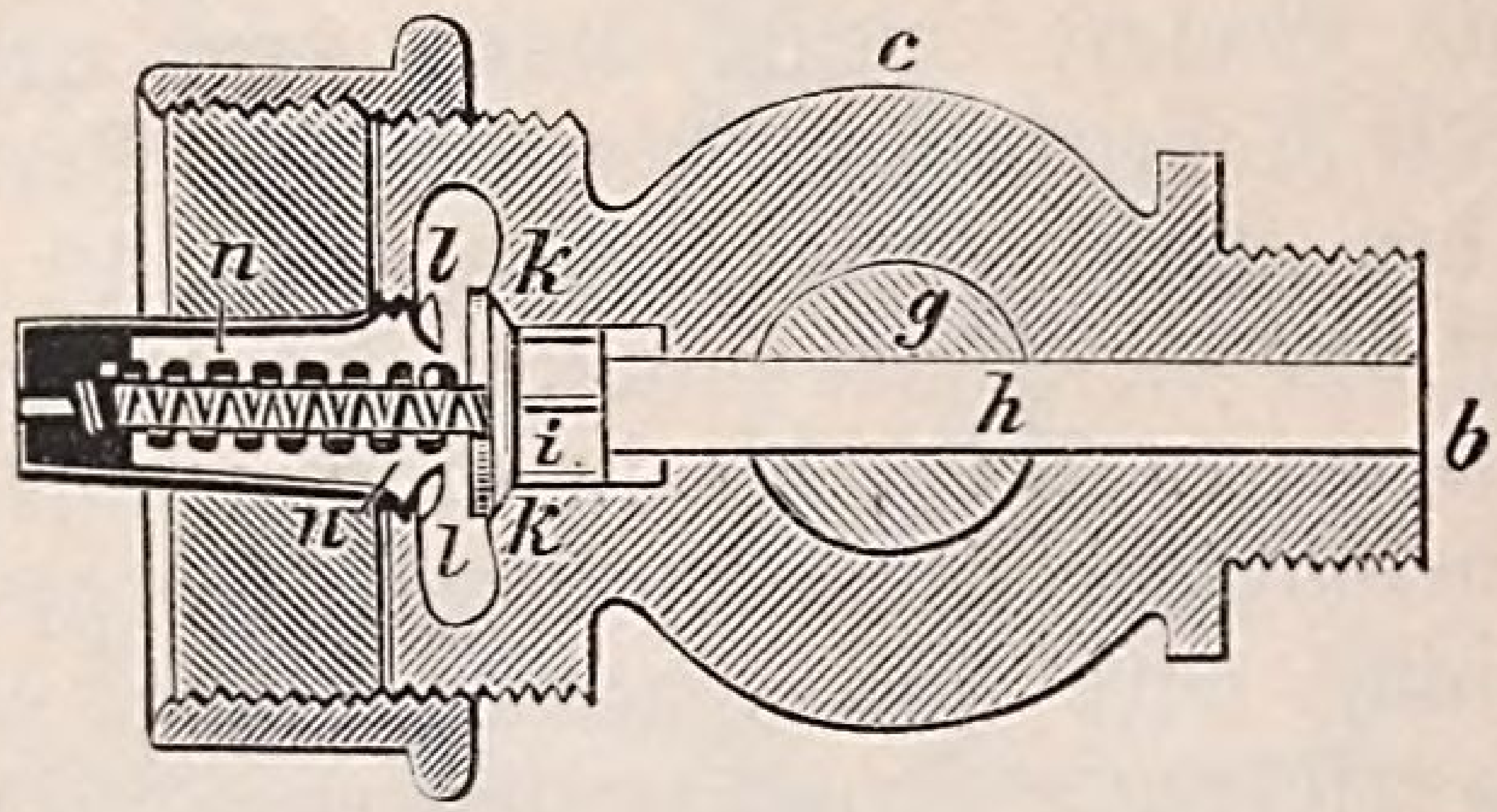
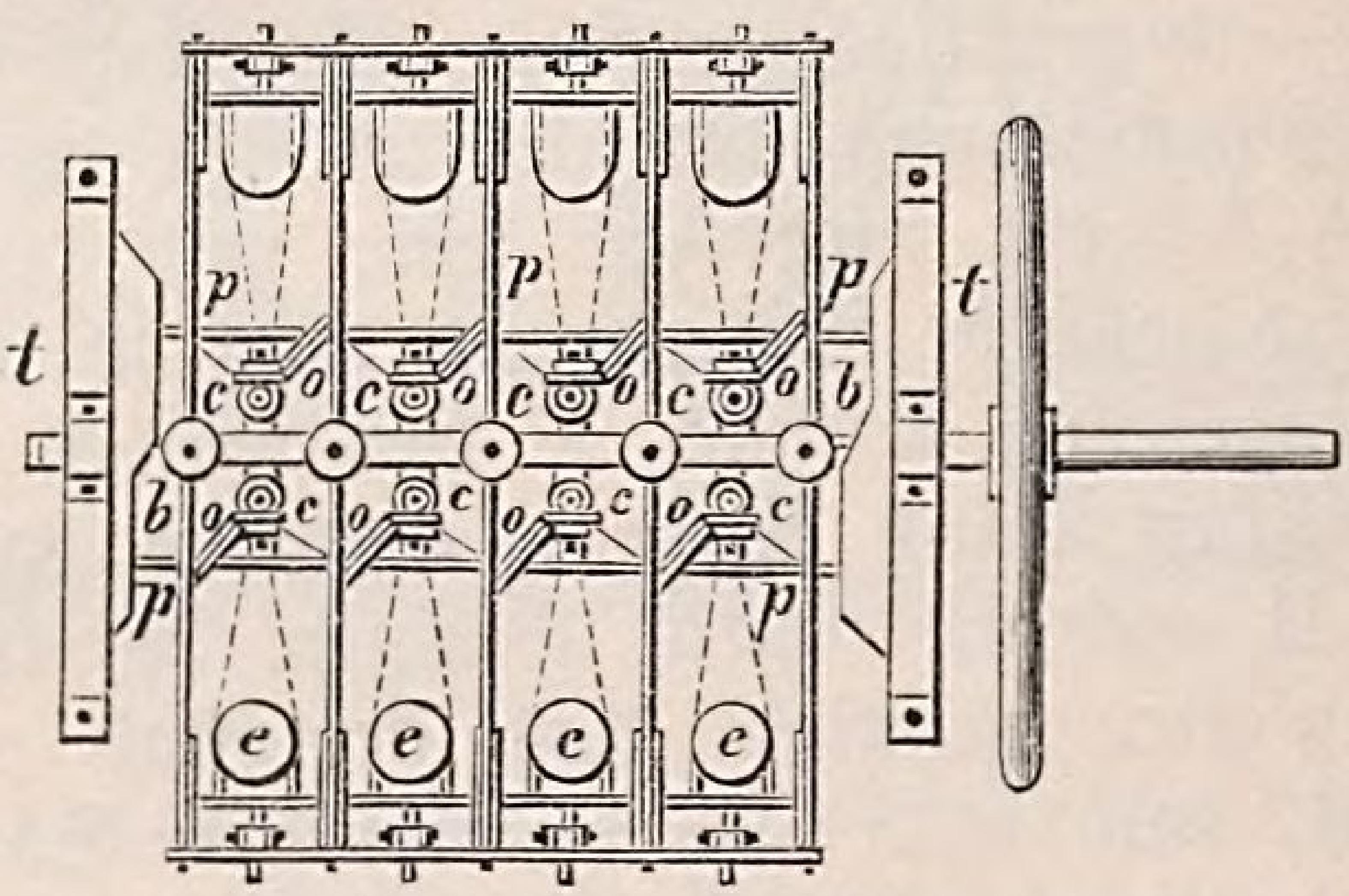


Fig. 21.



Apparat zum Imprägniren von Flüssigkeiten mit Gas.

gefüllten Flaschen angepreßt werden, sind mit einer doppelten Verschlußvorrichtung, und zwar mit einer selbstthätigen und einer von Hand aus bewegten, versehen. Der selbstthätige Verschluß tritt in Kraft, sobald durch Springen oder durch spontanes Abheben einer Flasche der Gasdruck in den anderen Flaschen größer wird als in der Leitung, während

*) D. R. P. Nr. 76270 vom 22. August 1893.

mittelst des von Hand bewegten Verschlusses beim Abheben der einzelnen Flaschen der betreffende Seitencanal von der gemeinschaftlichen Leitung abgeschlossen werden kann.

Diese doppelte Verschlußvorrichtung (Fig. 20) besteht aus dem von Hand zu drehenden gewöhnlichen Hahne c g, durch welchen der Canal h geöffnet oder geschlossen wird. Am äußeren Ende des Canales h ist das selbstthätige Ventil i angebracht, das mit zwei Sitzen k und l versehen ist. Dieses Ventil wird von einer Feder n der Wirkung des Kohlensäuredruckes entgegen auf den Sitz k gedrückt und schließt dabei die Kohlensäureleitung ab. Bei überwiegendem Kohlensäuredrucke jedoch wird dieses Ventil der Wirkung der Feder entgegen gegen den Sitz l gedrückt, dessen durchbrochene Seitenwände den Durchgang der Kohlensäure nach der Flasche gestatten.

Anstatt von Hand aus können die Hähne c g auch selbstthätig gesteuert werden mittelst Stangen p (Fig. 21), von welchen je eine mit einer Hahnreihe durch geeignete Hebel o verbunden ist. Diese Hebel o werden von passend angeordneten schiefen Ebenen t oder Daumen derart hin- und herbewegt, daß sie die Flaschen, so lange sich dieselben über der Horizontalen der hohlen Achse b bewegen, verschlossen, die andere Zeit aber geöffnet halten.

Apparate und Einrichtungen zur praktischen Ausführung der Imprägnirungen.

Auftragen von Appreturmassen. Beim Gebrauche von Maschinen zum Auftragen von Appreturmassen ist besonders darauf Rücksicht zu nehmen, ob das Auftragen einseitig oder doppelseitig zu geschehen hat.

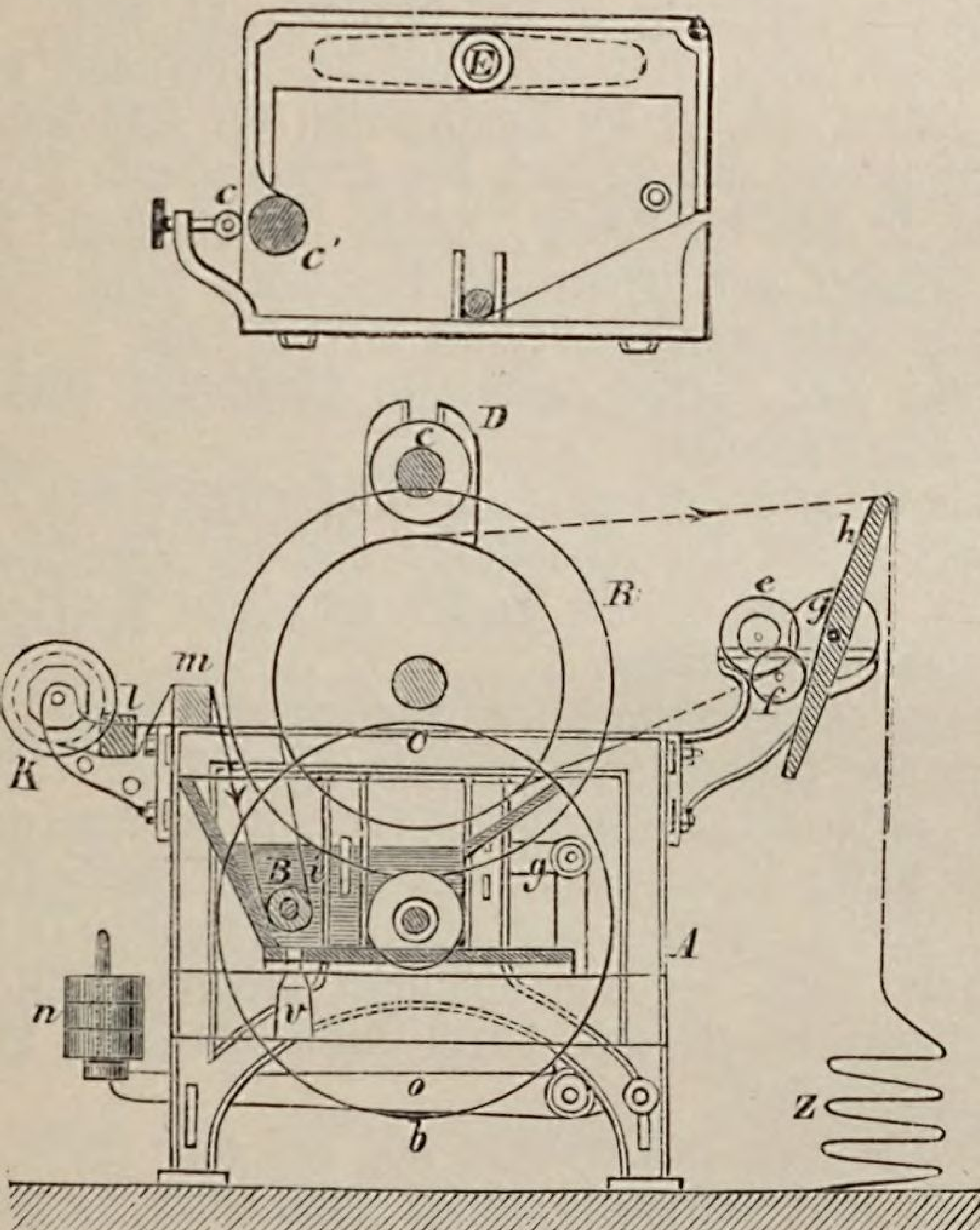
Stärkekalander nennt man Maschinen, bei welchen der Druck, der bis zu einem gewissen Grade nöthig ist, um die Appreturmasse in das Gewebe einzutreiben, mittelst schwerer Walzen aus Eisen, Kupfer, Stein oder Holz, je nach der Beschaffenheit der Appreturmasse und des Gewebes, hervorgebracht wird. Da indessen das Gewicht dieser Walzen in Fällen nicht hinreicht, so vermehrt man den Druck mittelst Gewichtsbelastung an Hebeln, durch Federdruck oder Zusammenschrauben, und bezeichnet man diese Maschinen mit dem Namen Stärkekalander.

Bei diesen Maschinen ist es vielfach gebräuchlich,*) die Appreturmasse aus dem Troge nicht mit einer Walze aufnehmen zu lassen, sondern das Gewebe selbst durch dieselbe zu leiten, dann zwischen Walzen auszupressen; doch sind diese Constructionen nur für Doppelseitig-Stärken anwendbar. Klotzmaschine ist ein Stärkekalander einfachster Construction. Paddingmaschinen sind Maschinen, bei denen die Appretur-

*) Polleyn, Die Appreturmittel und ihre Verwendung. Wien 1886.

masse unter starkem Druck in das Gewebe eingepreßt wird. Das Gewebe geht durch die Appreturmasse im Troge. Doppel-Paddingmaschinen gebraucht man zu ganz satten Appreturen. Stampf- oder Stoßkalander, die aber nur selten

Fig. 22.



Flartschmaschine.

benützt werden, sind Vorrichtungen, bei welchen das Gewebe auf eine Rolle aufgewickelt wird, welche sich langsam um ihre Achse dreht und auf welche eine Anzahl hölzerner oder eiserner, mit Holzschuh versehener Stößel, die mittelst einer Daumenwelle getrieben werden, auf- und niederfallen.

Beim Imprägniren der Gewebe mit Appreturmassen handelt das sich nicht allein darum, die Masse auf das Gewebe, und zwar unter allen Umständen gleichmäßig aufzutragen, als solche zu vertheilen, sondern auch darum, dieselbe, je nach dem geforderten Zwecke, mehr oder weniger in die Fasern und Zwischenräume des Gewebes einzutreiben. Je nachdem also die Appreturmasse in das Gewebe eindringen, dasselbe durchdringen oder aber mehr auf der Oberfläche desselben liegen bleiben soll, ist die Construction der Stärkemaschinen eine verschiedene und ist auch der anzuwendende Druck verschieden, so daß die Walze, welche sich oberhalb des Gewebes befindet und immer als Preßwalze dient, nach Bedarf mehr oder weniger belastet werden kann.

Unter den hierher gehörigen Maschinen seien einige speciell hervorgehoben.

Flartschmaschine zum Auftragen der Appreturmasse. Die Flartschmaschine aus der Maschinenwerkstätte St. Georgen bei St. Gallen wird von Polleyn folgendermaßen beschrieben:

Wenn das Gewebe beiderseitig appretirt werden soll, gelangt das über hölzerne Spannstäbe l m (Fig. 22, S. 373) auf eine Welle k aufgewickelte Gewebe in den mit der Appreturmasse gefüllten Kasten B und um die in die Appreturmasse tauchende Welle i herum, zwischen den beiden Druckwalzen C und D, wird dabei von der überschüssigen Appreturmasse durch Ausquetschen befreit und durch einen hölzernen Haspel h bei Z niedergelegt.

Soll dagegen das Gewebe nur auf einer Seite gestärkt werden, so kann dasselbe natürlich nicht durch die Appreturmasse hindurch genommen werden, sondern man läßt es von dem Spannstabe m weg direct zwischen die Druckwalzen gehen, worauf es wie früher sofort durch den hölzernen Haspel h niedergelegt wird. Der Stärkekasten B muß dann so hoch mit Appreturmasse angefüllt werden, daß die untere Walze C in die Masse eintaucht und dieselbe bei der Umdrehung an das Gewebe abgiebt. Damit die Walze die Appreturmasse besser aufnimmt, ist dieselbe — sie muß einen ziemlich großen

Durchmesser haben — aus Buchen- oder Ahornholz angefertigt und mit einem Stück Kattun in mehreren Lagen überzogen.

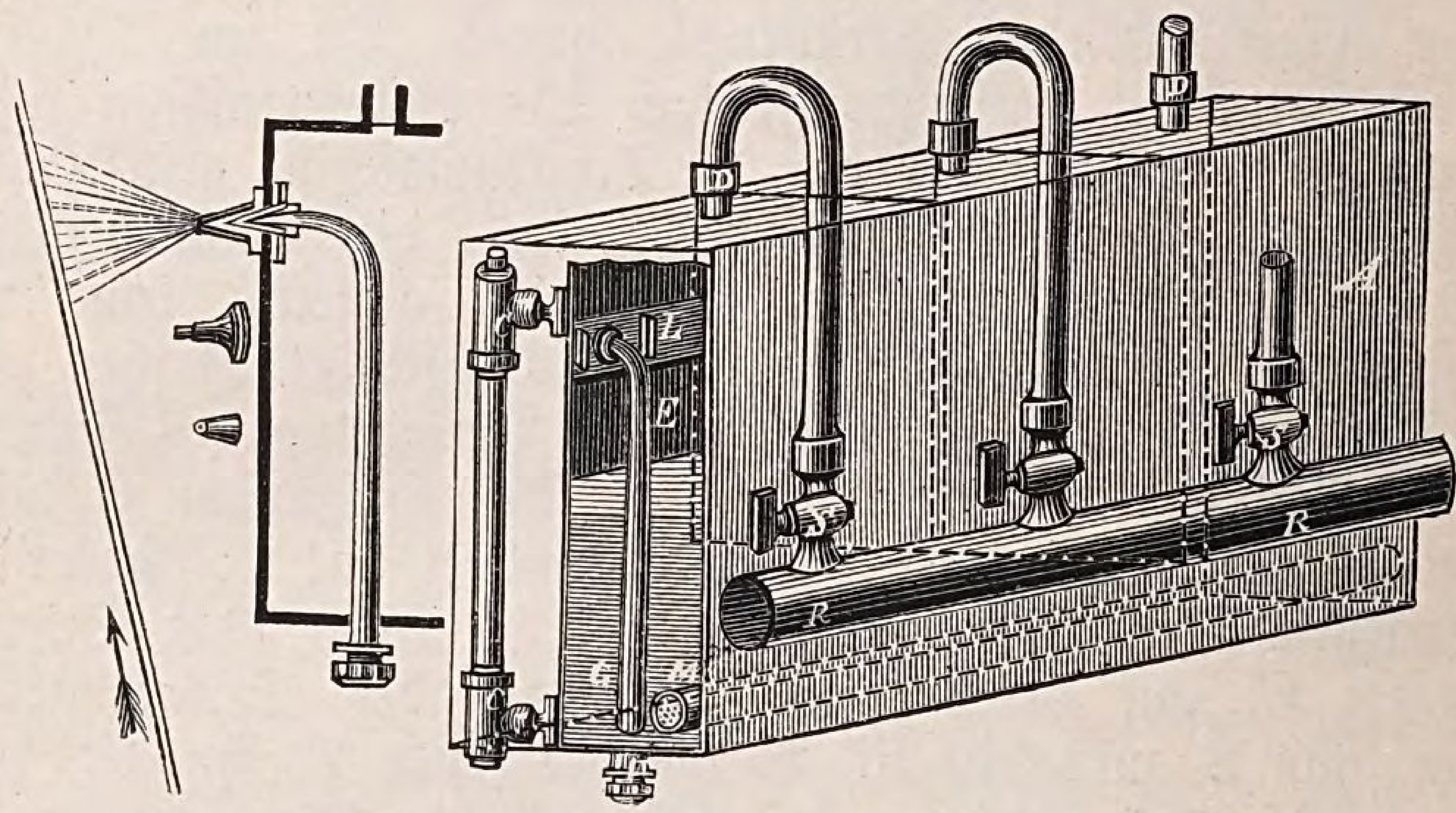
Die obere Walze D dagegen wird aus Messing angefertigt, da Gußeisen des Rostens halber nicht angewendet werden kann. Um den Druck dieser Walze auf das Gewebe nach Erforderniß zu vermehren, ist ein System von Hebeln, o, p, q angebracht, durch welche ein Gewicht n auf die Zapfen der Welle r preßt. Durch Vermehrung oder Verminderung des Gewichtes kann die Pressung beliebig regulirt werden. Der Haspel oder das Brett h legt das Gewebe bei seiner Umdrehung faltenweise so nieder, daß die gestärkte Seite nirgends mit der ungestärkten in Berührung kommt. Da, wo letzteres doch stattfindet, entstehen Flecken. Die Stärkemaschine wird gewöhnlich unmittelbar vor die Trockenmaschine gestellt und geht dann ohne Berührung des Haspels direct auf dieselbe. Die Abwindwalze k kann rund oder achteckig sein und wird, wie die Leitwalze i, aus Holz angefertigt. Zapfen und Lager der letzteren Rolle müssen zur Verhütung des Rostens aus Messing angefertigt werden. Der Holzkasten B wird mit dünnem Kupferblech überzogen und ist mit Ablaßventil v versehen. Der Antrieb geschieht auf die Holz- oder Stärkewalze C, auf deren Achse außerhalb des Seitengestelles ein Rad 8 aufgekeilt ist, in welches jenes 7 eingreift. Auf der Achse des letzteren befindet sich die Riemenscheibe 6, welche von einem Vorgelege aus in Betrieb gesetzt wird. Die Maschine ist mit Riemenabstellung versehen. Wenn die Maschine nur zum Stärken von solchen Waaren benützt werden soll, die beiderseits appretirt werden, werden beide Walzen aus Messing gefertigt. Zum Stärken von gestickten und verzierten Stoffen wendet man als untere Walze die mit Kattun überzogene Holzwalze, als obere dagegen mit Vortheil eine mit Kautschuk überzogene Gußwalze an.

Zerstäubungs- und Aussprühapparat zum Auftragen flüssiger Appretursubstanzen auf Gewebe mittelst comprimirter Luft.*) Bei dem Appre-

*) D. R. P. Nr. 4634, für G. Knappe in Meerane.

turverfahren verschiedener baumwollener und halbwollener Gewebe ist es oft nöthig, die flüssige Appretursubstanz, die aus aufgelöster Stärke, Leim, Gummi, Gelatine, Gommelin u. s. w. besteht, auf der einen Seite über das ganze Gewebe möglichst fein und gleichmäßig zu verbreiten, und zwar so, daß die Substanz in einem feinen staubförmigen Regen über das Gewebe gesprüht wird, wobei sie letzteres gleichmäßig benetzt und in dasselbe nur bis zu einem gewissen Grade eindringt.

Fig. 23.



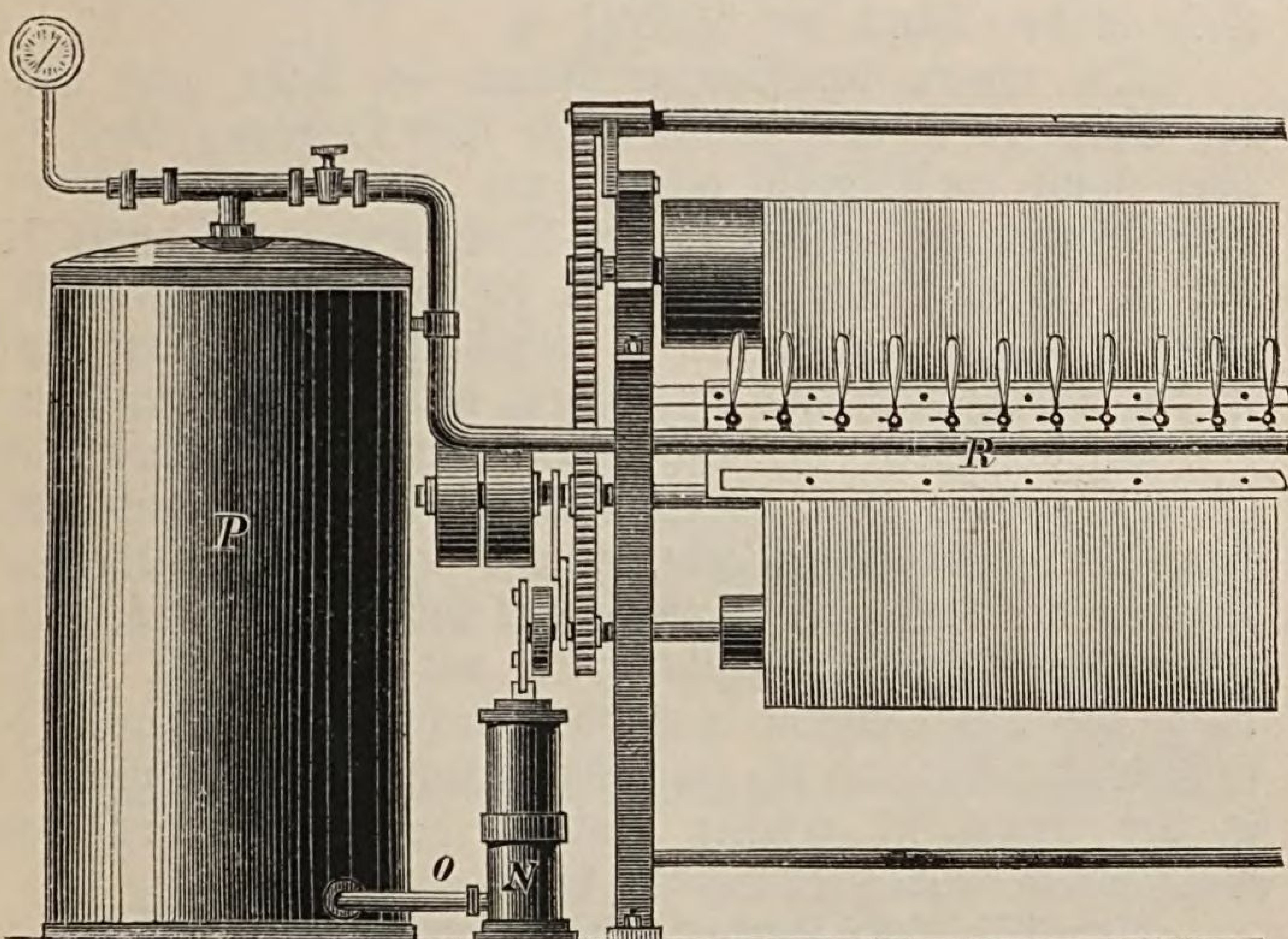
Zerstäubungs- und Aussprühapparat.

Diesem Zwecke soll der nachstehend beschriebene Apparat dienen. (Fig. 23 und 24.)

Der aus verzinntem Kupferblech gefertigte Kasten A dient zur Aufnahne der flüssigen Appreturmasse, die durch die fest verschließbaren Stutzen B eingefüllt wird. Am Kasten A befindet sich auf der einen oder beiden Stirnseiten der Flüssigkeitszeiger C, welcher wie ein gewöhnlicher Wasserstandszeiger construirt ist. Der Kasten selbst hat die Länge der größten Waarenbreite, ist aber so eingerichtet, daß er der Länge nach aus einer Reihe von Zellen oder Abtheilungen besteht, von denen man beim Gebrauch je nach der Breite der Waare eine kleinere oder größere Anzahl

in Betrieb setzt. Die Zellen sind durch in den Kasten dicht befestigte Querwände gebildet, deren untere Kanten noch einen Abstand von 20—24 Mm. vom Boden haben, so daß die Zellen unten miteinander communiciren, die oberen Lufträume der einzelnen Zellen jedoch luftdicht von einander getrennt sind. Jede Zelle hat nun einen besonderen Luftstütz,

Fig. 24.



Zerstäubungs- und Aussprühapparat.

der mittelst Gummischlauch und Hahn S mit dem gemeinschaftlichen Luftzuführungsrohr R in Verbindung gesetzt werden kann.

Anderseits ist jede Zelle mit einem Düsensystem versehen, durch welche die austretende Flüssigkeit in einen Sprühregenstrahl verwandelt und auf das Gewebe geschleudert wird. Das gebogene Rohr E reicht durch den Boden des Kastens A und hat dort die Ausputzöffnung, welche durch eine Stopfschraube leicht zugänglich ist; im Innern

des Kastens hat es am Boden die Oeffnung G, in welche die Flüssigkeit eindringen kann, und oben mündet es in den Luftcanal, welcher durch die hintere Kastenwand, zwei Leisten und eine Druckschiene gebildet wird. Die Mündung des Rohres E ist, wie aus umstehender Fig. 23 ersichtlich, mit einer inneren kleinen Düse H ausgerüstet, über welche wieder eine größere gesteckt ist; die Düse H ist in die Mündung von E eingeschraubt und die größere umhüllende Düse in der Wand des Kastens A.

Der innere kegelförmige Raum der Düse geht nach der Spitze zu in eine schlitzförmige feine Oeffnung über, ist aber sonst noch groß genug, um einen entsprechenden freien Raum zu lassen; in der Deckschiene des Canals K sind zu beiden Seiten der Düse H die Schlitze L angebracht, durch welche die im Kasten A befindliche comprimirte Luft in das Düsensystem und aus diesem ins Freie strömen kann.

An der Seite der Appreturmaschine, an welcher das Gewebe geneigt oder vertical ausgebreitet wird und von einer Walze zur anderen geht, ist wie in beiden umstehenden Figuren der Kasten A in geeigneter Entfernung aufgestellt; neben der Appreturmaschine wird mit dieser oder direct durch die Transmission eine oder mehrere Luftpumpen N in Betrieb gesetzt und die comprimirte Luft durch das Rohr O in den Windkessel geleitet, woselbst der Druck durch das Manometer beobachtet werden kann.

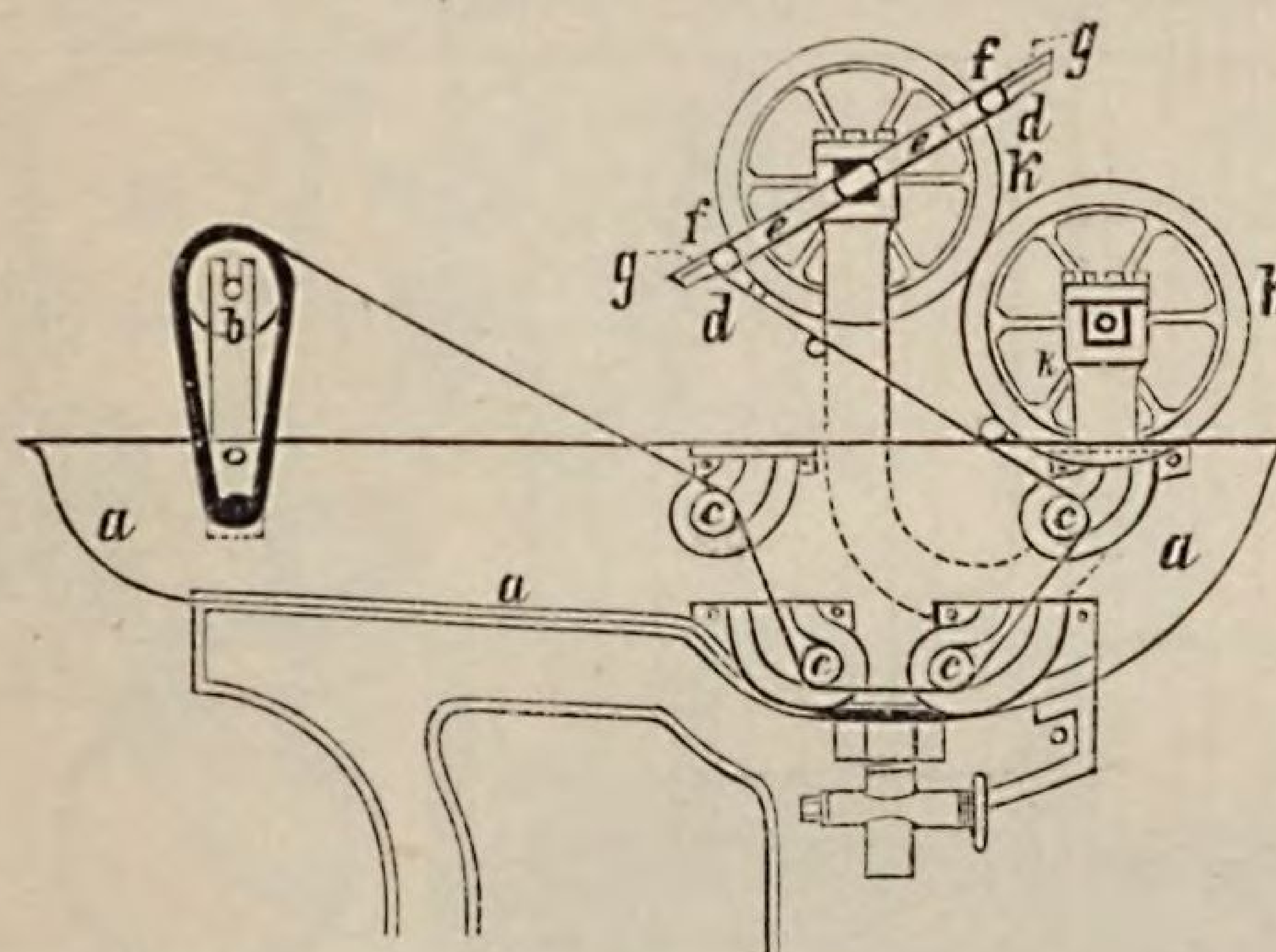
Vom Windkessel P geht das Windrohr R nach dem Kasten A und ist dort mit so viel Hähnen S versehen, als Zellen im Kasten sind.

Werden nun eine der Waarenbreite entsprechende Reihe Hähne S geöffnet und entsprechend eingestellt, die Luftpumpe in Betrieb gesetzt, der Hahn auf dem Windkessel geöffnet und die Appreturmasse in Gang gebracht, so tritt die comprimirte Luft in die betreffenden Zellen, drückt einestheils auf die Appreturflüssigkeit, so daß dieselbe in einem feinen Strahle aus der Düse H zum Ausflusse gelangt, anderntheils kommt die Luft selbst durch die Schlitze L und durch die Düse J zum Ausströmen und zerstäubt den Flüssigkeits-

strahl; der aus der Schlitzöffnung austretende feine Staubregen wird auf das vorgebrachte Gewebe geschleudert, bei den anderen in Betrieb gebrachten Zellen findet dasselbe statt und die am Apparat vorübergezogene Waare wird durch die aufs feinste vertheilte Appretursubstanz gleichmäßig angefeuchtet und benetzt.

Je nach der eingestellten Größe des Winddruckes und der Geschwindigkeit, mit welcher das Gewebe durch den

Fig. 25.



Maschine zum Imprägniren von Geweben mit Appreturmasse.

Strahl gezogen wird, wird die Substanz in den Stoff mehr oder weniger eindringen und ihn befeuchten.

Das im Innern in der ganzen Länge des Kastens A am Boden befindliche Kupferrohr M ist allen Zellen gemeinschaftlich; es ist mit der Dampfleitung verbunden und dient zum Anwärmen der Masse, zum Reinigen der Röhren und des ganzen Apparates und kann auch zum Anfeuchten der Waare mittelst Dampf verwendet werden.

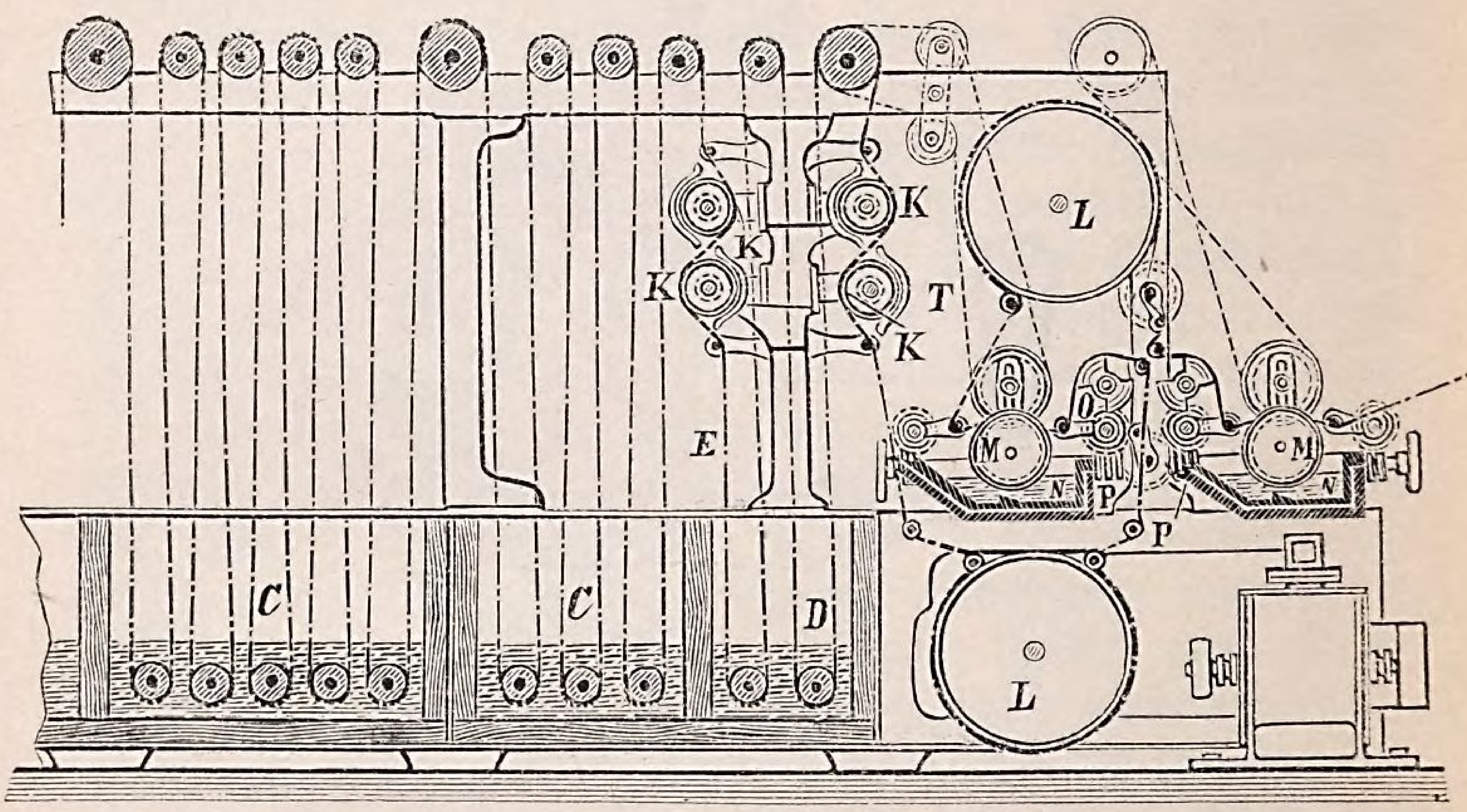
Bei einer Maschine zum Imprägniren von Geweben mit Appreturmasse*) wird in der Weise

*) Compagnie Générale de Teinturerie et Apprêts, Système André Lyon in Paris. Chem.-techn. Repert. 1882, II, 1.

gearbeitet, daß man die Gewebe regelmäßig in dem Appreturbade circuliren läßt, während dieselben constant gespannt und breit gehalten werden, derart, daß die Bildung von Falten und Brüchen vermieden wird.

Diese Maschine besteht (wie die Abbildung Fig. 25, S. 379 zeigt) im Wesentlichen aus dem Behälter a mit der losen Walze b, den Führungswalzen c und dem Wickelapparat

Fig. 26.



Maschine zum Wasserdichtmachen von Geweben.

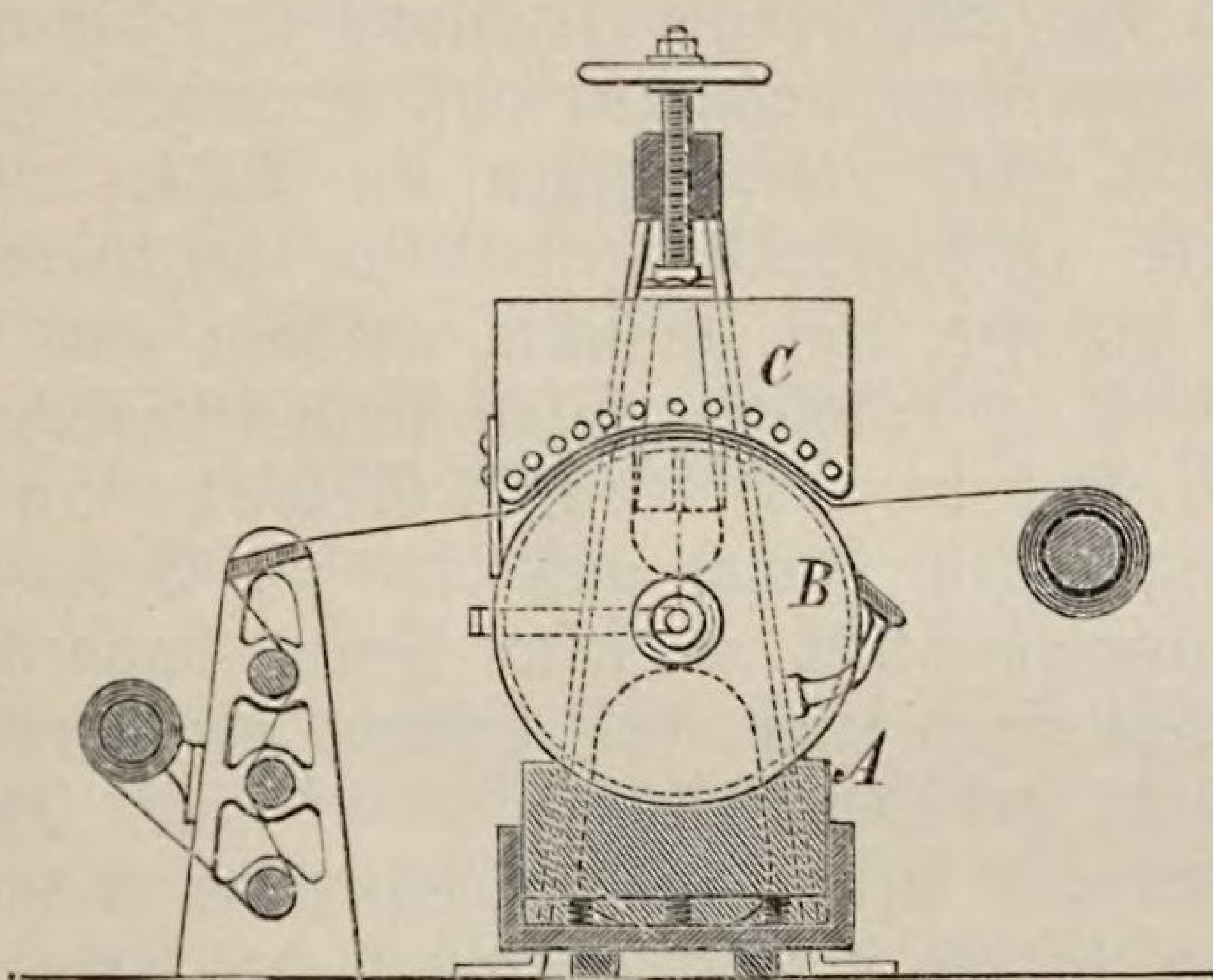
mit abnehmbaren Walzen d d. Diese Walzen d d sind in den Traversen e herausnehmbar gelagert und werden durch Klappen f gehalten, welche scharnierartig an den Traversen e befestigt sind und durch Flügelmuttern g fixirt werden können. Eine Drehung der Mutter g um 90 Grad gestattet ein Aufheben der Klappen f und eine Entfernung der Walzen d d aus den Traversen.

Eine Maschine zum Wasserdichtmachen von Geweben haben J. Miller sen. und jun. in Mannigham, Bradfort, construirt.*) Die Maschine besteht aus einer

*) D. R. P. 61251. Auszüge aus den Patentschriften, Berlin

Anzahl von Gefäßen C und D (Fig. 26, S. 380), in welchen wässerige Lösungen geeigneter Stoffe sich befinden, geriffelten und durchlöcherten, mit Saugern verbundenen Streckern K K, erwärmten Cylindern L und einer oder mehreren Walzen M, welche in erwärmte, mit in Wasser nicht löslichen Substanzen gefüllte Tröge N tauchen, durch und über welche das Gewebe geführt wird, um mit einmaliger Behandlung wasserdicht zu werden.

Fig. 27.



Apparat, um Gewebe wasserdicht zu machen.

Bandsep wendet zur Imprägnirung der Gewebe die Zerstäubung an. Mit Hilfe eines comprimirten Gas- oder Luftstromes oder überhitzten Dampfes werden die aufs Aeußerste zerkleinerten Sustanzen direct auf das zu durchdringende Material aufgetragen oder geleitet, auf welchem sie einen staubartigen Niederschlag bilden. Das Eindringen wird daher ein vollständiges sein und auch das Innere der feinsten Fasern gleichmäßig erreichen. Substanzen, welche gegen Licht oder Elektricität empfindlich sind, können noch durch diese Agentien in dem Augenblicke ihres Eintragens zersetzt werden, so daß dieselben beim Eindringen bereits eine chemische Umsetzung erfahren.

Einen Apparat, um Gewebe wasserdicht zu machen, haben F. Doller und R. Wolffenstein angegeben.*)

Ein festes Imprägnirungsmittel wird von einem Vertheiler gleichmäßig aufgenommen und dadurch in schmelzendem Zustande an das Gewebe gebracht, daß der Vertheiler mit dem Gewebe an einem erwärmten Metallkörper hingeführt wird.

Der hierzu verwendete Apparat besteht (Fig. 27, S. 381) aus einer drehbar gelagerten und behufs Regulirung ihrer Temperatur mit Wasserspülungsvorrichtung versehenen Walze B, einer das Imprägnirungsmittel aufnehmenden Zuführungsvorrichtung A und einem gegen die Walze beweglichen, seiner Form entsprechend gestalteten heizbaren Metallkörper C (vgl. Fig. 27), zwischen welchem und der Walze der wasserdicht zu machende Stoff hindurchgeführt wird.

Das Verfahren von Wiley,**) Gewebe wasserdicht zu machen, besteht darin, daß das zur Verwendung gelangende Appreturmittel in fester Form dadurch auf das Gewebe aufgetragen wird, daß letzteres an einem aus dem Appreturmittel gebildeten Körper — Platte, Cylinder — vorbeigeführt und hierauf einer Temperatur ausgesetzt wird, welche höher ist als der Schmelzpunkt des Appreturmittels. Zur Ausführung dieses Verfahrens kann eine Maschine zur Verwendung gelangen, bei welcher ein hohler elastischer Cylinder das Anpressen des Gewebes an das Appreturmittel bewirkt und gleichzeitig zum Glatthalten des Gewebes dient.

Zum Imprägniren poröser Gegenstände haben Greenfield und Nagel ein von den bisher üblichen Verfahren abweichendes angegeben.***) Man hat nämlich

---

*) D. R. P. Nr. 71552 für F. Doller und R. Wolffenstein in Berlin. Auszüge aus den Patentschriften (Berlin).

**) D. R. P. Nr. 47889 für Th. Wiley in Rawdon bei Leeds, England.

***) Pat. von E. Greenfield und J. Nagel in New-York; Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1891.

bisher das Imprägniren poröser Gegenstände entweder durch Auftragen des Imprägnirungsmittels mit Hilfe der Bürste oder durch Eintauchen in die betreffende Masse bewirkt. Bei letzterem Verfahren zeigte sich der Uebelstand, daß, wenn das Imprägnirungsmittel bis zur genügenden Verflüssigung erhitzt war, die eingetauchten Gegenstände verkohlten, sobald man sie bis zum ausreichenden Eindringen der Flüssigkeit in letzterer beließ. War dagegen die Masse weniger erhitzt, so war sie nicht genügend verflüssigt, um in ausreichendem Maße in die Gegenstände einzudringen.

Die Erfinder verfahren nun wie folgt: Das Imprägnirungsmittel, beispielsweise Petroleumpech, wird auf 127 bis 177 Grad C. erhitzt. Die zu behandelnden Gegenstände werden zunächst stark getrocknet, um möglichst alle Feuchtigkeit auszutreiben, und dann eine sehr kurze Zeit in die Flüssigkeit eingetaucht, worauf man sie an einem kühleren Orte eine etwas längere Zeit abkühlen läßt. Darauf werden sie von neuem eine etwas längere Zeit eingetaucht und nun eine etwas kürzere Zeit als das erstemal außerhalb des Bades belassen. Nunmehr werden sie zum drittenmale, und zwar wieder etwas länger, eingetaucht und noch kürzere Zeit draußen belassen und so weiter, bis die Imprägnirung vollendet ist. Bei dem jedesmaligen Eintauchen dringt die verflüssigte Masse um ein gewisses Stück weiter in die Gegenstände ein, während zugleich die bereits eingedrungene Masse bei dem nächstmaligen Eintauchen die Verkohlung der Gegenstände verhindert.

Um beispielsweise Papierröhren von $^1/_4$ Zoll innerem Durchmesser und $^1/_{16}$ Zoll Wandstärke zu imprägniren, taucht man sie zunächst $^1/_4$ Minute ein und läßt sie 2 Minuten kühlen. Darauf taucht man sie $^1/_2$ Minute ein und läßt sie $1^3/_4$ Minuten außerhalb des Bades. Sodann beziehungsweise $^3/_4$ und $1^1/_2$ Minute, darauf 1 und $1^1/_4$ Minute und schließlich taucht man sie $1^1/_4$ Minute ein, womit die Imprägnirung beendet ist.

Dieses Verfahren geht also von der Ansicht aus, daß eine förmliche Weiterschiebung oder ein Transport der Im-

prägnirungsmasse durch die Poren der Gegenstände stattfindet. Dies ist ganz sicher dann der Fall, wenn diesen Transport der Imprägnirungsmasse durch die Poren hin eine von außen wirkende Kraft, wie etwa künstliches Kraftmittel oder natürliches Druckmittel (Luft), bewirkt. Von der Anwendung oder Wirkung einer solchen Kraft ist hier aber keine Rede. Es bleibt also günstigsten Falles nur die Annahme übrig, das Imprägnirungsmittel, welches nach dem ersten Eintauchen und nach dem darauf folgenden Abkühlen wieder fest geworden ist, werde beim zweiten Eintauchen wieder verflüssigt und biete sich so dem porösen Gegenstande Gelegenheit, dasselbe aufzusaugen. Immerhin wird aber nur die nächste Umgebung des Imprägnirungsmittels hierdurch getränkt werden können, eine Durchdringung der Gesammtmasse, welche bekanntlich allein einen durchaus sicheren Erfolg verbürgt, kann ohne Druckanwendung nicht stattfinden.

Zur Holzimprägnirung mittelst Chlorzinklösung ist ein für die Imprägnirung geeignetes Gefäß herzurichten. Dasselbe kann vortheilhaft und leicht unter Zuhilfenahme entsprechender Werkzeuge*) aus 5 Cm. starken Bohlen in Kasten- oder Trogform hergestellt werden. Die Größe des Troges richtet sich nach der Größe der Hölzer, die imprägnirt werden sollen. Da die Dauer dieses Troges auf Jahre hinaus zu bemessen ist, so fertigt man ihn praktischer Weise in solcher Größe an, daß die längsten und dicksten Hölzer, die man etwa zu imprägniren hat, darin Platz finden.

Drei Bohlen von gleicher Länge werden in Form eines Rechteckes zugeschnitten. Diejenige Bohle, die den Boden des Troges bilden soll, wird auf der einen Breitseite vollkommen glatt gehobelt, die beiden Seitenbohlen werden in der Mitte einer ihrer Längskanten mit einer Furche versehen, die man mittelst eines stumpfen Instrumentes einstemmt, ohne etwas aus der Holzmasse zu entfernen. Ist dies geschehen, so wird mit einem Hobel die

*) Deutsche Töpf.- und Ziegl.-Ztg. 1894.

Längskante bis zur Furchentiefe weggenommen. Auf diese Weise erzielt man auf dieser Kante eine größere Dichte der Holzfaser, die später beim Aufquellen, durch die einzufüllende Flüssigkeit, einen außerordentlich dichten Verschluß bildet.

Die beiden Seitenbohlen werden dann mit den auf angegebene Weise zugerichteten Kanten auf die glattgehobelte Fläche der Bodenbohlen aufgenagelt und mit Holzschrauben befestigt. Der Trog wird hierauf durch zwei entsprechende Bohlenstücke, die man ebenfalls wie angegeben zurichtet, an seinen Enden abgeschlossen und zwar derart, daß man die bezüglichen Endstücke in Nuthen, die man 2 Cm. von jedem Ende der Seiten- und Bodenbohle entfernt, einschneidet, einfügt. Durch die an dem Ende des Troges gebildeten überstehenden Stücke werden schmiedeeiserne Bolzen gezogen, um ein festes Zusammenhalten des Troges zu bewirken. Bei langen Trögen sind in entsprechenden Abständen geeignete Winkeleisen anzubringen, die einem Entweichen der Seitenwände vorbeugen sollen. Es ist vortheilhaft, diese Winkeleisen über die Seitenwände in Höhe von 1 Cm. vorstehen zu lassen und an denselben auf jeder Seite einen viereckigen Einschnitt anzubringen. Zwei derartige gegenüberliegende Ecken können dann durch ein mit entsprechenden Löchern versehenes Stück Winkeleisen leicht verbunden werden und wird auf diese Weise dem Ausweichen der Seitenbohlen nach Möglichkeit vorgebeugt.

Für diesen Trog werden am besten möglichst astfreie Bohlen verwendet.

Nach Fertigstellung des Troges werden die Fugen noch besonders mittelst Harz oder Böttcherpeches gedichtet. Wird der ganze Trog zum Imprägniren nicht benöthigt, so können durch entsprechende Holzschieber, die man in geeigneter Entfernung in den Trog einsetzt, leicht kleinere Abtheilungen eingerichtet werden. Diese Schieber können auf der Rückseite bequem durch feuchten, fetten Lehm gedichtet werden.

Die nach vorgängiger Anweisung hergestellte Chlorzinklösung (vgl. diese) beträgt circa 1 Liter und wird zweck-

entsprechend mit 20 Liter Wasser verdünnt in den Trog gegeben.

Zunächst stellt man fest, in welcher Zeit die zu conservirende Holzart von der Flüssigkeit durchdrungen wird. Zu diesem Zwecke verwendet man Holzstücke von 40 bis 50 Cm. Länge, und einer Stärke, die den zu imprägnirenden Hölzern entspricht.

Die Holzstücke werden, nachdem dieselben zuvor durch Hitze sorgfältig, jedoch vorsichtig ausgetrocknet sind, auf beiden Hirnflächen mit Harz oder Pech gut abgedichtet, in die Chlorzinklösung gelegt und derart beschwert, daß sie vollständig von Flüssigkeit umgeben sind. Zwei bis drei Holzstücke, die man in Zwischenräumen von einem Tage durchschneidet, werden bald ergeben, welche Zeit für das Eindringen der Flüssigkeit bis zum Kern des Holzes erforderlich ist. Die Zeitdauer hängt von der Holzart sowohl, als auch von der Stärke der Hölzer ab.

Unterdessen hat man die zum Imprägniren bestimmten Hölzer zugerichtet und getrocknet. Dem Austrocknen der Hölzer ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, denn einerseits neigen Hölzer leicht zum Reißen und anderseits hängt das Gelingen einer guten Imprägnirung wesentlich von der Trockenheit des Holzes ab. Das vollständige Austrocknen hat unter Anwendung von Hitze zu geschehen und kann dazu Dampf, sowie die Abhitze von Ringöfen und anderen Feuerungsanlagen vortheilhaft benutzt werden.

Die sorgfältig ausgetrockneten Hölzer werden hierauf vorsichtig in den zum Imprägniren hergerichteten Trog gelegt und derart mit Steinen beschwert, daß sie vollkommen von Flüssigkeit überdeckt sind. Der Sicherheit halber läßt man die Hölzer etwa einen halben Tag länger in der Chlorzinklösung liegen, als die zum Imprägniren erforderliche Zeitdauer nach obigem Versuch ergeben hat. Die Hölzer werden sodann aus dem Troge genommen, getrocknet und sind nun für ihre Verwendung fertig.

Das in Deutschland übliche Verfahren der Imprägnirung von Buchenholzschwellen mit Kreosotöl ist folgendes:*)

Die Schwellen werden in einem Trockenofen einer allmählich bis zu 130 Grad C. gesteigerten Erwärmung ausgesetzt und so lange getrocknet, bis keine Wasserdämpfe mehr entweichen und die Hölzer gleichmäßig erwärmt sind. Auf denselben Wagen, auf welchen die Schwellen im Trockenofen lagen, werden dieselben nach dem Trocknen im warmen Zustande in den eisernen Imprägnirungscylinder gefahren, welcher dann luftdicht verschlossen wird. Darauf wird in dem Imprägnirungscylinder eine Luftleere von mindestens 55 Cm. Quecksilberstand hergestellt; diese Luftleere muß längstens nach Verlauf von 30 Minuten hervorgebracht sein und noch fernere 30 Minuten unterhalten werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird unter anhaltender Wirkung der Luftpumpe der Cylinder mit dem kreosothaltigen, vorher erwärmten Theeröle gefüllt, worauf wenigstens eine Stunde lang ein Ueberdruck von mindestens 6—7 Atmosphären gegeben wird.

Rütgers bemerkt hierzu, daß man die Buchenholzschwellen so frisch als möglich vor dem Eintritte der Gährung des Holzsaftes entweder bei hoher Temperatur künstlich trocknen oder durch Dampf erwärmen und auslaugen müsse. Erstere Behandlung ist schwierig, weil das Buchenholz die Neigung hat, zu reißen; man zieht deshalb vor, das Holz durch Wasserdämpfe bis in das Innere über 100 Grad C. zu erwärmen und dabei möglichst auszulaugen. Soll der Schutz gegen wässerige Imprägnirungsflüssigkeit herbeigeführt werden, so wird es sich empfehlen, die Imprägnirung des durch die Behandlung mit Dampf gut vorbereiteten Holzes direct folgen zu lassen; sollen aber Theeröle zur Imprägnirung verwendet werden, so müssen die Schwellen erst austrocknen, wozu im Frühjahr und Sommer ein Zeitraum von zwei bis drei Monaten ausreicht.

*) Dingl. polyt. Journ., Bd. 249, p. 184.

Auf diese Weise gut vorbereitete und mit Sachkenntniß imprägnirte Buchenschwellen können unbedingt mit Schwellen aus jedem anderen Holze in Vergleich treten. Das Holz wird in allen Theilen imprägnirt, es bleibt hart und zähe; die Schienennägel sitzen fest in demselben, wie bei Schwellen, welche recht lange in der Bahn gelegen hatten, vielfach festgestellt worden ist.

Mittelst des Apparates von Bernhard Drittler*) wird die Imprägnirungsflüssigkeit durch die Stammstücke gesaugt und gepreßt, indem sie sich in einem Kreislauf bewegt. Zu diesem Zwecke werden die Stammstücke, beispielsweise Ahorn-, Linden- oder Weißbuchenholz, auf einen Tisch aufgesetzt, in welchen von unten her absperrbare Abzweigungen einer Saugrohrleitung münden. Eine Saug- und Druckpumpe steht mit der erwähnten Saugleitung und durch ein Rohr mit dem Kessel in Verbindung; aus letzterem führt ein mit mehreren Hähnchen versehenes Steigrohr zur Verbindung mit den auf die Stämme aufgesetzten Deckeln. Durch die Deckel gehen, wie durch den Tisch, Rohre. Zur Erzielung eines hermetischen Abschlusses werden die Stämme mit den Stirnseiten zwischen Gummiringen gesetzt und dann die Deckel mittelst zusammenziehbarer Verbindungsstangen fest an den Tisch gezogen, so daß die Stämme gut eingespannt sind. Wird die Pumpe am Imprägnirungskessel in Thätigkeit gesetzt, so wird die Imprägnirflüssigkeit aus dem Kessel durch die obere Rohrleitung und die Preßdeckel in die Holzstämme gedrückt und durch die untere Rohrleitung wieder angesaugt und in den Kessel zurückbefördert. Man läßt der Flüssigkeit diesen Kreislauf so lange fortsetzen, bis die beabsichtigte Wirkung erreicht ist.

Das Holzimprägnirungsverfahren von Pfister**) soll es ermöglichen, die Stämme jeder Holzart gleich am Fällungsorte zu imprägniren.

---

*) D. R. P. Nr. 75805 für Bernhard Drittler in Nürnberg.
**) Ackermann's ill. Gwbztg., 1891.

Der Apparat besteht aus eisernen Verschlußstücken, welche in die Stirnseite des Stammes eingetrieben werden. Hierauf wird mittelst einer Druckpumpe der flüssige Imprägnirungsstoff durch Rohre in das Verschlußstück und in das Zellengewebe gepreßt. Bei dieser Imprägnirung wird meist Chlorzinklösung verwendet und soll bei dieser Methode wesentlicher Schutz gegen Reißen, Schwinden und Werfen gewährleistet werden, weshalb dieselbe für Rothbuche besonders empfohlen wird.

Um Eisenbahnschwellen bequemer imprägniren zu können. haben Chatigny und Guyot*) einen fahrbaren Imprägnirungsapparat construirt.

Um nämlich die Eisenbahnschwellen nicht bis an jene Stelle bringen zu müssen, an welcher sich eine Imprägnirungsanstalt befindet, ist auf 'zwei Eisenbahnwagen die ganze Einrichtung zur Imprägnirung angebracht, so daß dieselbe auf allen Stationen, wo dies erforderlich wird, vorgenommen werden kann. Auf dem einen Wagen, beziehungsweise dem Wagengestelle, befinden sich ein Dampfkessel und zu beiden Seiten desselben je ein viereckiger Trog aus Eisenblech zur Aufnahme des Kreosots, welches dort durch eine mit dem Dome des Kessels in Verbindung stehende Schlangenröhre erwärmt wird. Unter der Feuerbüchse des Kessels befindet sich ein Behälter zur Aufnahme des Speisewassers. Auf einem zweiten Wagen, der im Verwendungsfalle neben dem erstgenannten auf ein zweites Geleise gestellt wird, befindet sich ein großer, cylindrischer Behälter aus 15 Mm. starkem Eisenblech, welcher nach Oeffnen der an beiden Seiten befindlichen, luftdicht schließenden, gewölbten Deckel die zu behandelnden Schwellen aufnimmt. Auf demselben Wagen befindet sich zugleich eine kleine Dampfmaschine, welche eine Luftpumpe und eine Speisepumpe für den genannten Behälter treibt. Für den Fall des Gebrauches muß in der betreffenden Station, und zwar neben den erstgenannten Wagen, noch ein Behälter, und zwar um

*) Oesterr. Eisenb.-Ztg., 1886.

ihn zugleich vor Frost zu schützen, zum Theil in die Erde eingelassen werden; dieser Behälter ist zur Aufnahme des Kreosotvorrathes bestimmt und kann im gegebenen Falle durch ein darin befindliches Schlangenrohr vom Dampfkessel aus erwärmt werden. Der auf dem zweitgenannten Wagen befindliche große Behälter muß im Gebrauchsfalle vollständig mit Kreosot gefüllt sein, und besitzt deshalb einen Dom, welcher der Flüssigkeit bis zu einer gewissen, durch ein Abflußrohr bestimmten Höhe zu steigen gestattet. Der Dom ist mit Druckmesser und Lufthahn versehen und steht durch ein Rohr mit dem Dampfkessel des ersten Wagens in Verbindung.

Der für die zeitweilige Anlage zur Imprägnirung bestimmte Werkplatz wird zuerst mit vier Geleisen versehen. Auf dem einen Geleise wird der Wagen mit dem großen Behälter sammt Dampfmaschine aufgestellt, in den man die Schwellen mittelst hölzerner Rampen, welche bis zu den Deckeln des Behälters reichen, einbringt; nach der hier beschriebenen Anlage können 100 Schwellen auf einmal eingelegt werden. Auf dem zweiten Geleise steht der Wagen mit dem Dampfkessel und den Kreosottrögen, zu dessen Seite dann der Vorrathsbehälter eingelagert wird; auf dem dritten Geleise wird das Kreosot herbeigeführt. Hierauf wird der Dampfkessel geheizt, um die Tröge und bei kaltem Wetter auch den Vorrathsbehälter zu erwärmen. Die Speisung der Tröge aus dem Vorrathsbehälter vollzieht sich durch den äußeren Luftdruck, indem aus dem Innern der Tröge mit der vorgenannten Luftpumpe die Luft verdünnt wird.

Wenn hierauf die Dampfmaschine, die mit dem Dampfkessel in Verbindung gebracht worden, in Gang gebracht ist, so wird durch die Luftpumpe im großen Behälter eine Luftleere von 15—20 Cbcm. Quecksilbersäule erzeugt, welche man 40 Minuten andauern läßt. Dann wird die Verbindung zwischen diesem Behälter und den Trögen hergestellt und damit auch die Füllung des ersteren bewirkt. Nachdem dies geschehen ist, läßt man die Druckpumpe wirken und steigert den Druck bis zu 6 Kgr. pro Qcm.; dieser Druck

wird 15—20 Minuten angehalten, wodurch von jeder Schwelle durchschnittlich 20 Kgr. Oel absorbirt werden. Wenn man die Absorption für genügend hält, wird die Dampfmaschine abgestellt und für den Abfluß des überschüssigen Oeles in das Vorrathsbehältniß gesorgt. Der große Behälter wird sodann geöffnet, die Schwellen werden herausgenommen und auf dem vierten Geleise weitergeführt.

Die vollständige Behandlung einer Beschickung soll etwa $1^3/_4$ Stunden dauern, so daß sechs Beschickungen pro Tag vorgenommen werden können.

Unter den weiteren Imprägnirapparaten für Holz seien namentlich hervorgehoben: der Imprägnirapparat von Blythe, der verbesserte Imprägnirapparat von Bréant, der transportable pneumatische Apparat von Fragneau, der Apparat von Löwenfeld, der Ott'sche Imprägnirapparat und endlich der Burnett'sche Apparat.

Imprägnirapparat von Blythe. Dieser Apparat bezweckt die Imprägnirung des Holzes mit Dämpfen von Theer oder theerartigen Producten. Dieses Imprägnirverfahren soll die folgenden Vortheile aufweisen:

1. es soll möglich sein, eine vollkommene Durchtränkung des Holzes mit dem Imprägnirungsmittel zu bewirken;

2. die Möglichkeit vorhanden sein, gleichzeitig mit der Imprägnirung auch die Trocknung zu bewirken;

3. grünes Holz soll sich ebenso wie trockenes nach diesem Verfahren behandeln lassen;

4. die behandelten Hölzer sollen die Eigenschaft, Wasser anzuziehen, verloren haben, durch feuchte Luft oder Liegen keine Feuchtigkeit mehr aufnehmen;

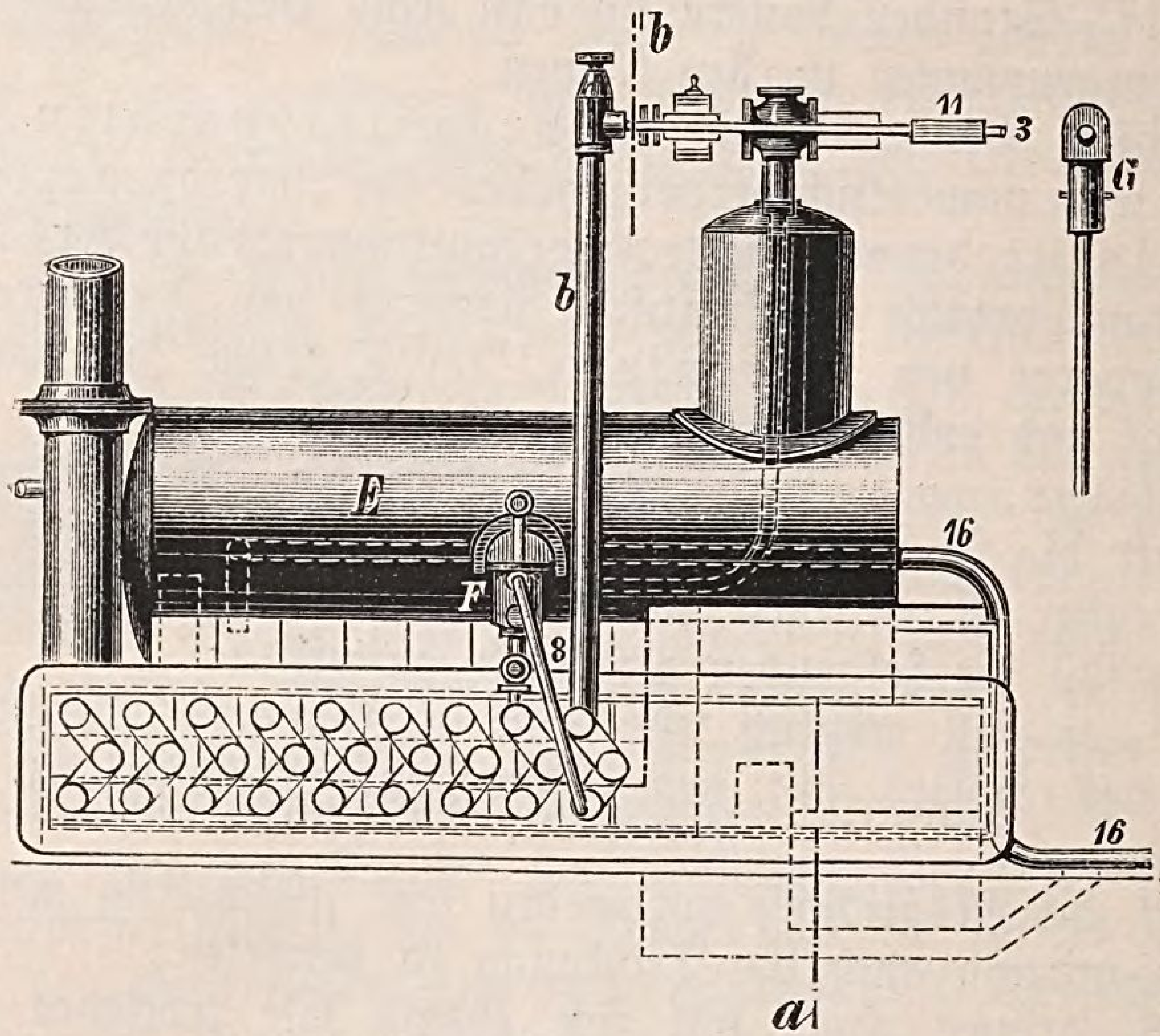
5. das Holz soll die Politur besser als nicht imprägnirtes annehmen und

6. auch schon in Zersetzung begriffene Hölzer sollen sich nach diesen Verfahren conserviren lassen.

Heinzerling hat dagegen bei diesem Imprägnirapparat auf verschiedene Nachtheile aufmerksam gemacht. Die Elasticität und Festigkeit, sagt derselbe, werden durch

die Behandlung mit Dampf vermindert und es wird durch den Wasserdampf nur eine verhältnißmäßig geringe Menge der flüchtigen Substanz des Theers mitgerissen und dem Holze einverleibt. Die schweren Oele des Theers dagegen, die bei der Conservirung des Holzes eine wichtige Rolle spielen, kommen nicht zur Geltung und eine gleichmäßige

Fig. 28.



Imprägnirungsapparat von Blythe.

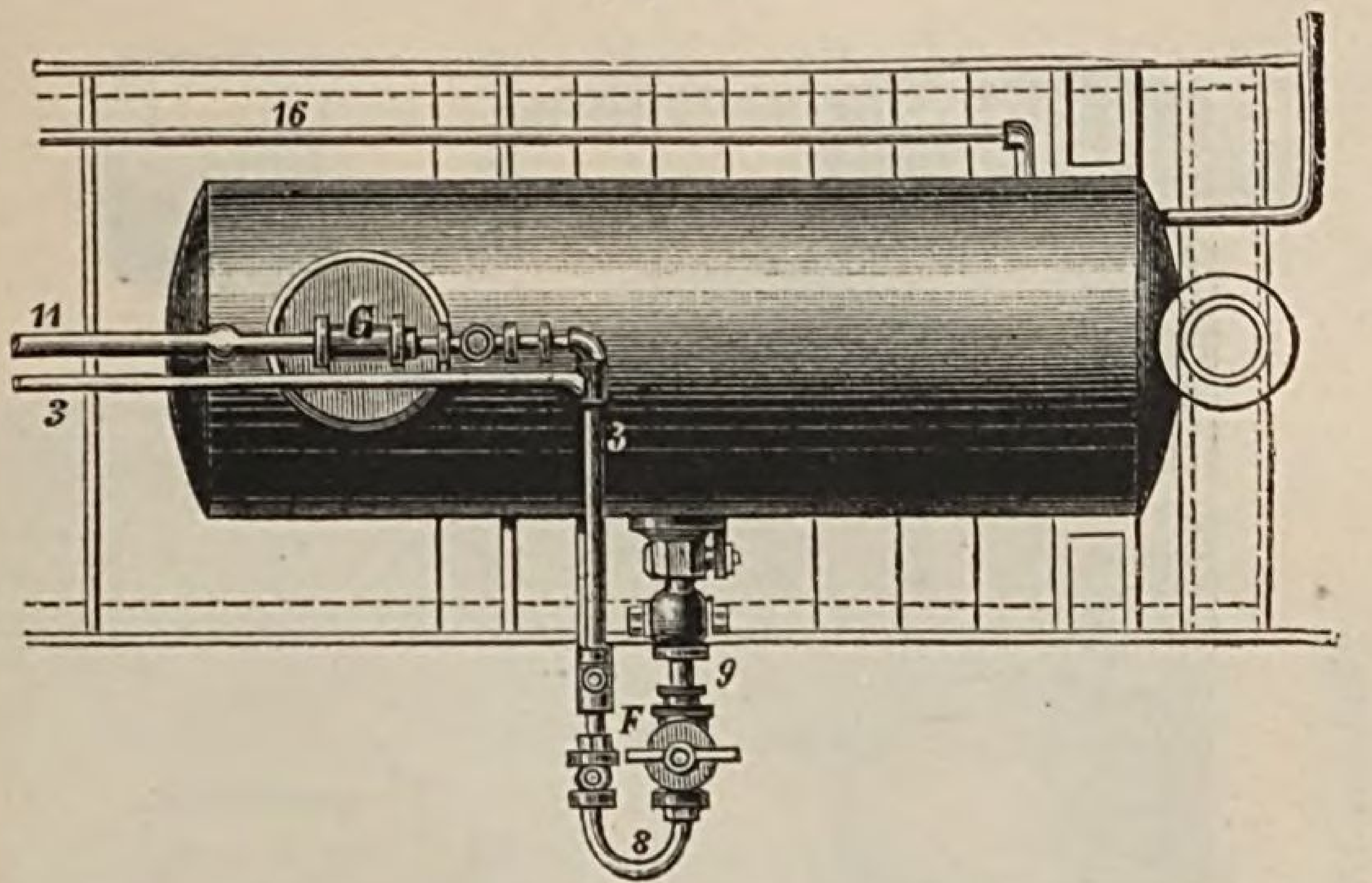
Imprägnirung wie beim Einpressen des Theers unter Hochdruck kann deshalb nicht erreicht werden, weil sich das Holz in nassem Zustande befindet und die Oele nur schwer eindringen können.

Wie aus den Abbildungen Fig. 28 mit Fig. 34 hervorgeht, ist der Apparat ziemlich complicirt und der Vorgang bei seiner Benützung ist der folgende:

Nachdem der rohe Theer oder das Theeröl zunächst aus dem Behälter A durch das Rohr in den Oelmesser

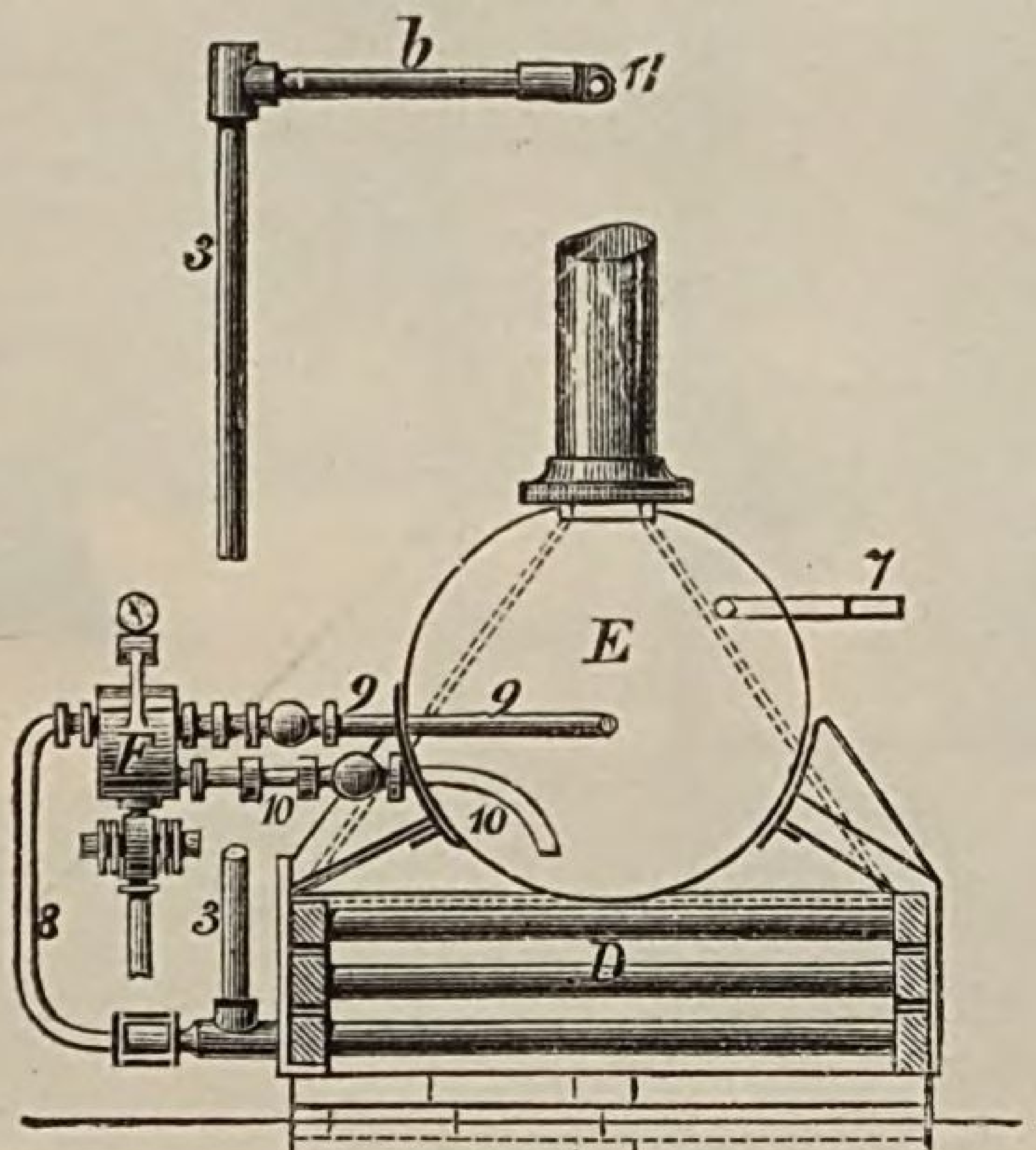
oder das Füllgefäß B und darauf durch das Rohr b in

Fig. 29.



Imprägnirungsapparat von Blythe.

Fig. 30.



Imprägnirungsapparat von Blythe.

den Oelkessel E gelangt ist, tritt Dampf aus dem Dampfkessel C durch ein Rohr in den Ueberhitzer D, welcher

durch eine unter dem Oelkessel befindliche Feuerung geheizt wird, durchströmt denselben und geht in überhitztem Zu=

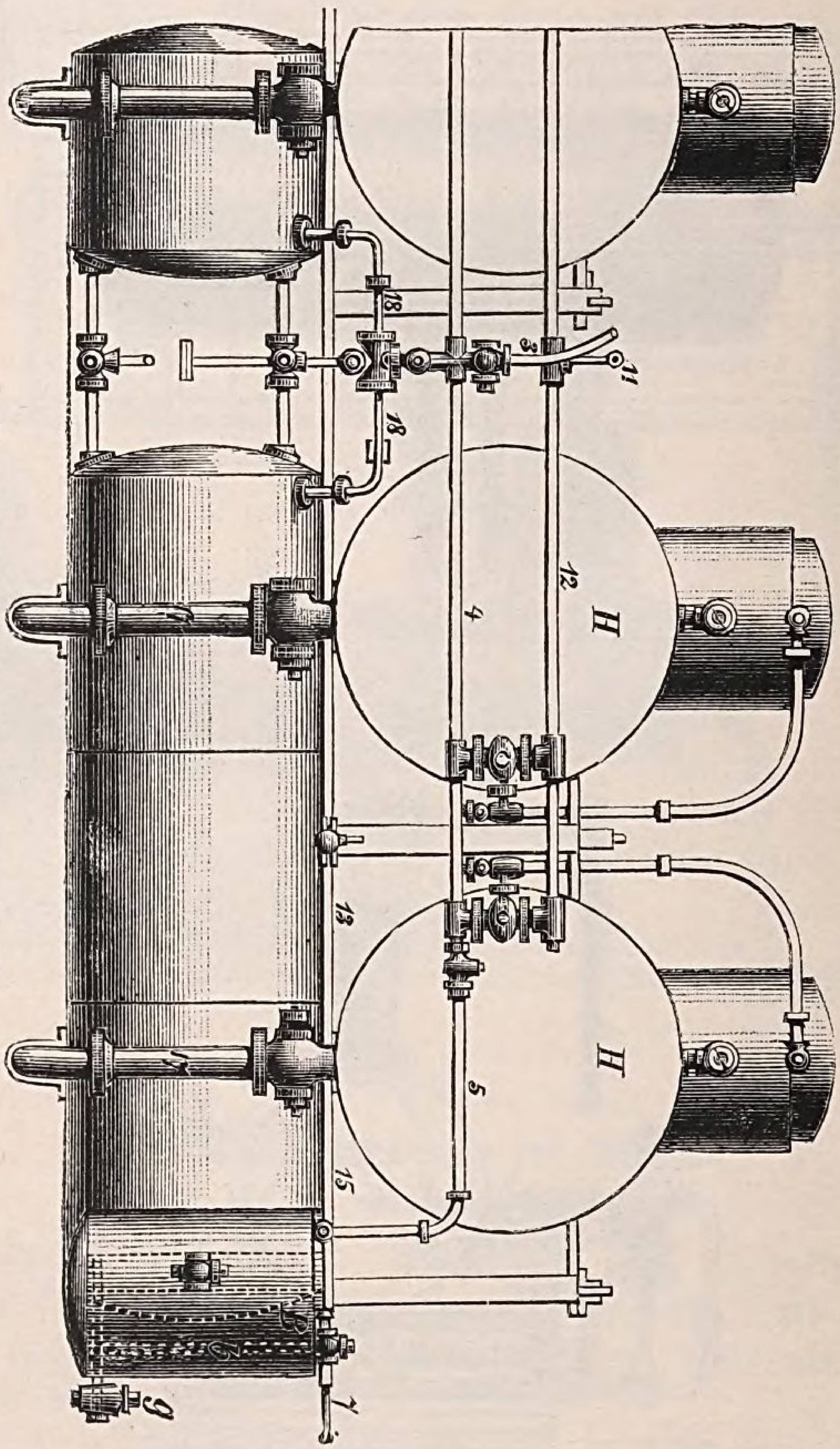


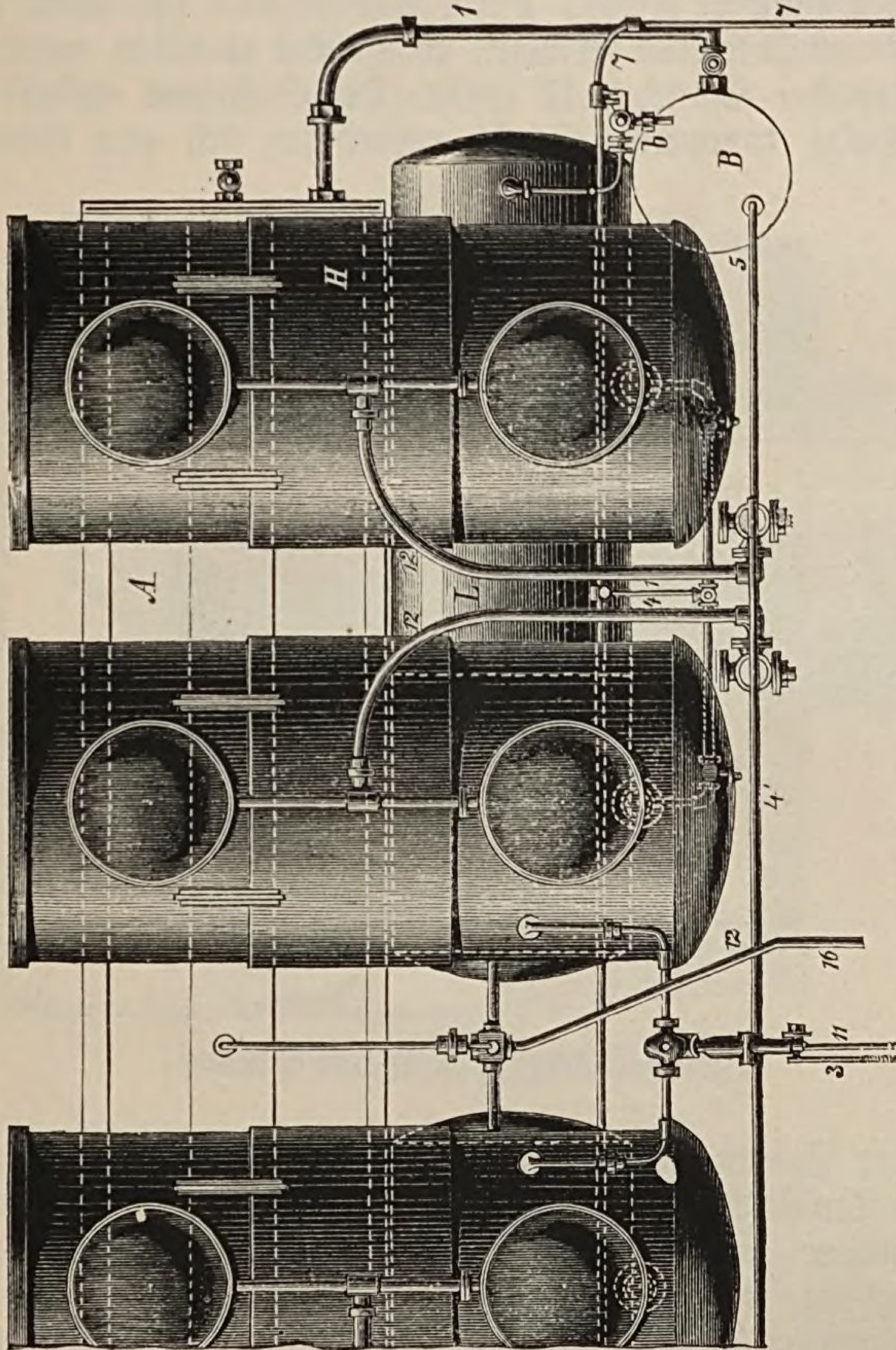
Fig. 31.

Imprägnirungsapparat von Blythe.

stande durch ein Rohr in den Spannungskasten F, von wo er in das erweiterte Mundstück des Abflußrohres einströmt, während das Saugrohr in den Oelkessel E bis nahe an den Boden desselben sich senkt.

Indem der überhitzte Dampf durch den Kasten F und das Ausflußrohr strömt, saugt er das Oel oder den

Fig. 32.

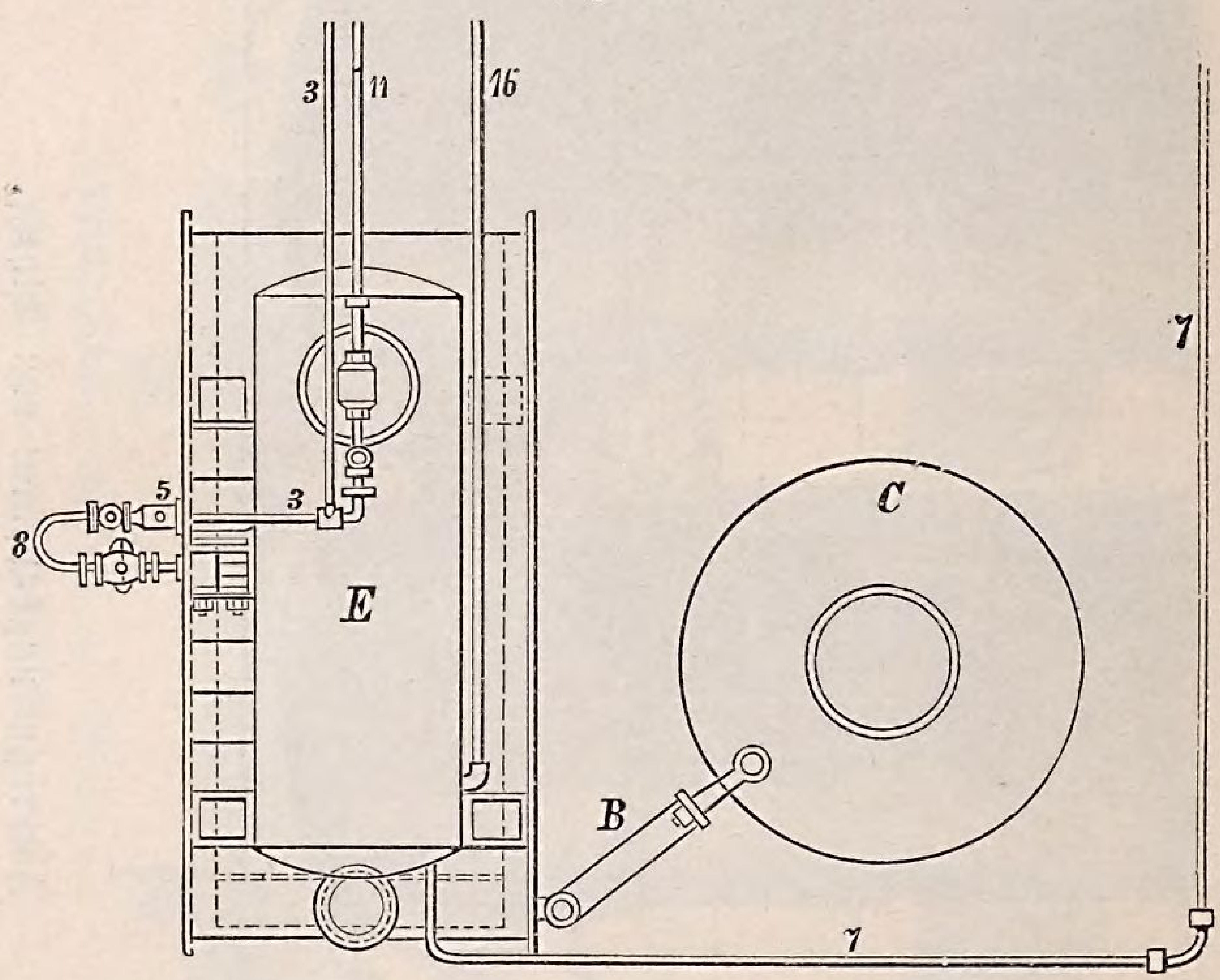


Imprägnirungsapparat von Blythe.

Theer von dem Boden des Oelkessels E in den Kasten F und treibt ihn gehörig zertheilt und erhitzt in das Ausflußrohr; letzteres führt in den Oelkessel E und in demselben

aufwärts nach der Spitze seines Domes, wo es in ein zweites Gebläse einmündet. Hier trifft der mit Kohlenwasserstoff gemischte Dampf einen zweiten Strom überhitzten Dampfes, welcher durch das Rohr f zugeleitet wird, das Gemenge wieder zertheilt, erhitzt und es durch die Rohre in jeden der Cylinder H treibt. Der Saft und andere aus dem Holze kommende Stoffe vermischen sich nun ebenfalls

Fig. 33.

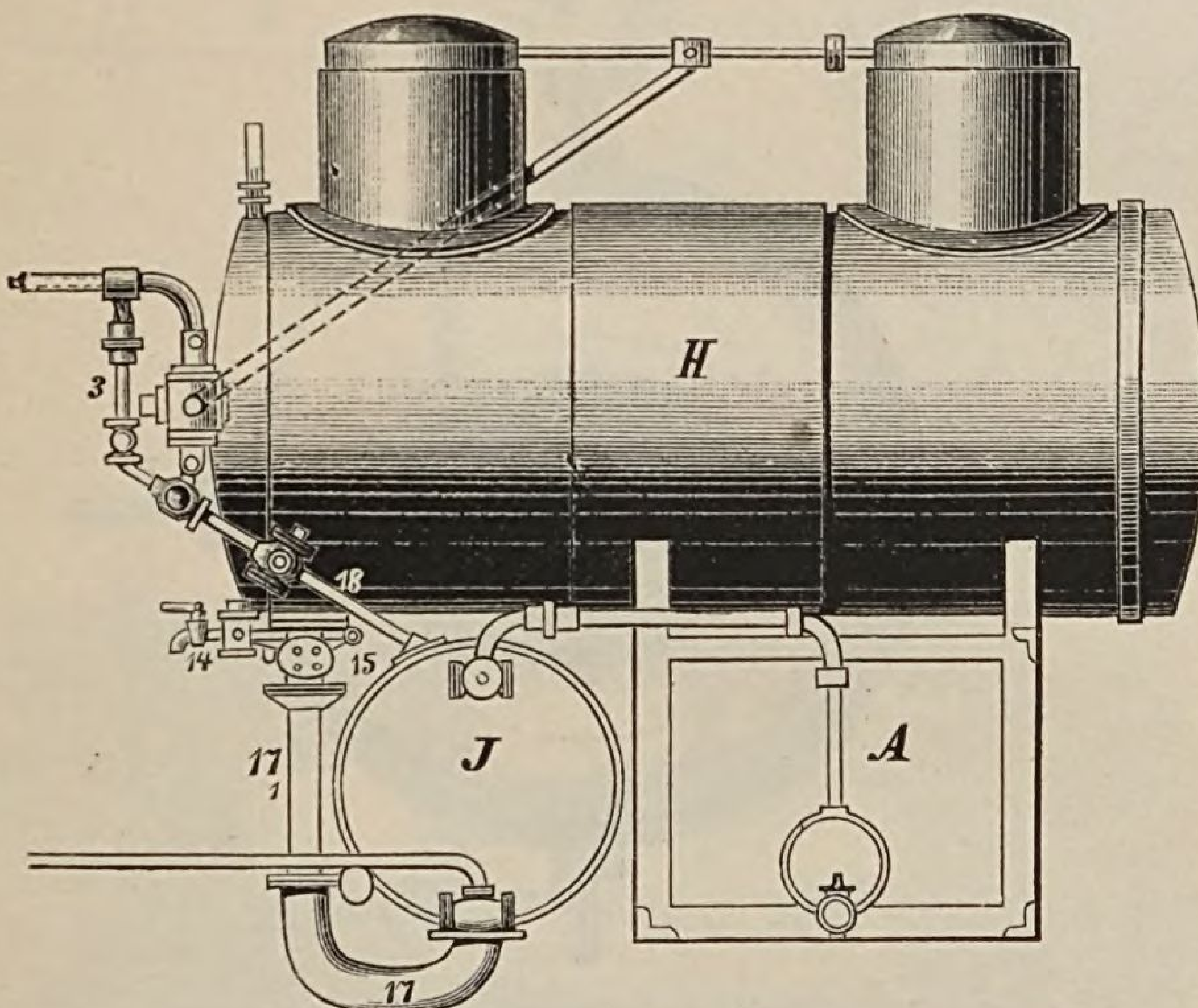


Imprägnirungsapparat von Blythe.

mit der Imprägnirungsflüssigkeit und es strömt das Gemenge durch Rohre in den Oelkessel E zurück, wo es sich von neuem mit Theer, Oel, Kohlenwasserstoffen u. dgl. mischt, um wiederum durch die Gebläse F und H aufgenommen und zurück in den Cylinder H getrieben zu werden, wie vorhin. Der Oelkessel E wird vor einem Ueberfüllen mit Destillationsproducten, welche von den Cylindern H kommen, dadurch geschützt, daß durch das Abflußrohr die Flüssigkeit stets in normaler Höhe erhalten und

alles überflüssige Material durch dasselbe nach dem Condensator I abgeführt wird. Wenn das Holz in den Cylindern H zur Genüge imprägnirt ist, so sind die Hähne der Rohre so umzustellen, daß der carburirte Dampf in einen anderen Cylinder der Reihe eintreten kann. Der Druck in dem Cylinder H, welcher außer Thätigkeit

Fig. 31.

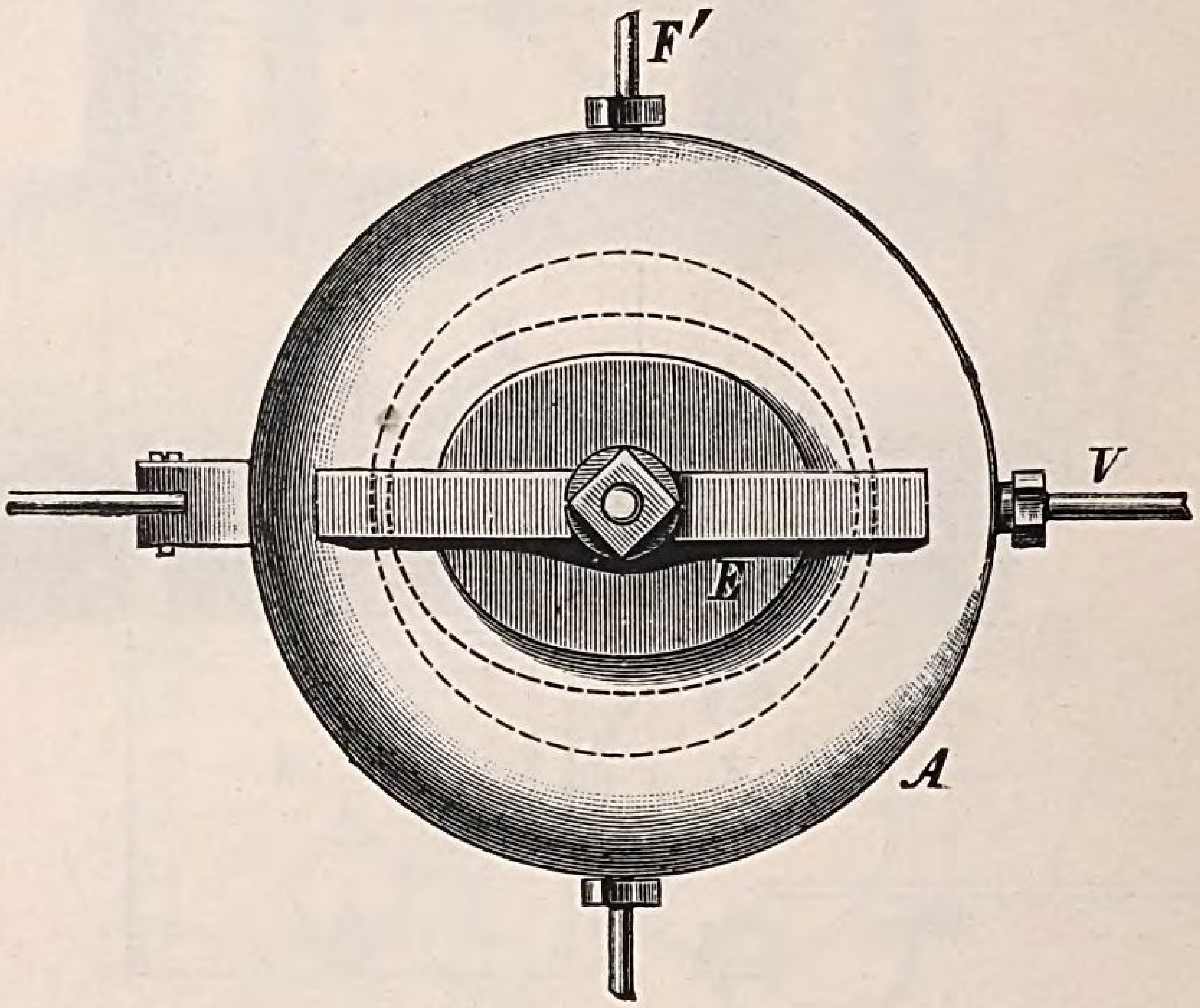


Imprägnirungsapparat von Blythe.

gesetzt werden soll, ist durch Oeffnen der Hähne in den Rohren, welche in den Condensator I münden, zu reguliren. Alsdann wird der Hahn das Rohres 17 geöffnet und dadurch der Condensator I mit dem Cylinder H verbunden, so daß durch den Hahn des Rohres Dampf in das Gebläse tritt. Durch Vermischung des Dampfes und der Gase, welche in dem Cylinder H waren, wird nun die im Condensator I befindliche Flüssigkeit durch das Rohr in den Cylinder H gedrückt.

Ist letzterer zur Genüge mit dieser Flüssigkeit gefüllt, so schließt man die Hähne der Rohre und der Dampf strömt jetzt in den Cylinder H und übt solchergestalt auf die darin befindliche Flüssigkeit einen Druck aus, welcher genügend ist, um dieselbe in das Holz eindringen zu lassen. In dieser Weise fährt man fort von Cylinder zu Cylinder. In Fällen, wo der Apparat auf Eisenbahnrädern befestigt

Fig. 35.



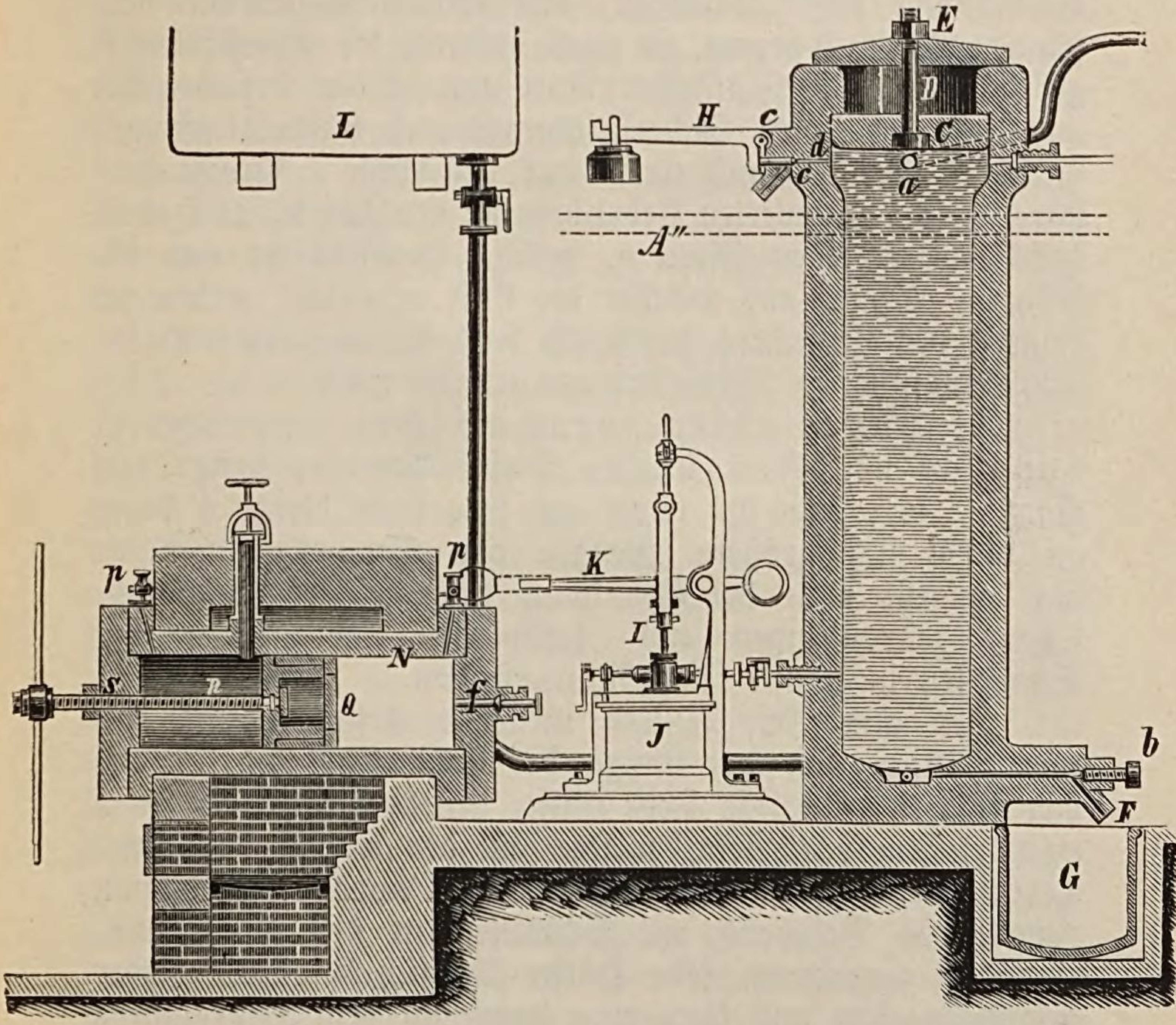
Bréant's verbesserter Imprägnirungsapparat.

ist, können die Cylinder in Gruppen von drei, vier oder mehr einander gegenübergestellt oder auf eine andere Weise angeordnet werden.

Verbesserter Imprägnirapparat von Bréant. Dieser Apparat besteht aus einem starken, gußeisernen Cylinder A, welcher in Fig. 35 im Grundriß und in Fig. 36 und 37 im senkrechten Durchschnitt abgebildet ist; er ist 3·5 Meter hoch, hat 0·60 Meter inneren Durchmesser und ruht auf einem Mauerwerk am Boden einer unterhalb des Arbeitslocales gegrabenen Oeffnung, die mit einem durch

punktirte Linien angedeuteten Fußboden A'' zugedeckt ist. Die Holzstücke B kommen aufrecht in den Cylinder, welcher mit einer Verschließung C versehen ist, durch die ein Bolzen D

Fig. 36 und 37.



Bréant's verbesserter Imprägnirungsapparat.

in den Deckel E geht, über welchen er vermittelst einer Schraube stark angezogen wird.

Am Fuße des Cylinders ist eine Ablaßröhre F eingefügt, durch welche die zur Operation benützte Flüssigkeit in ein darunter gestelltes Gefäß G abgelassen wird. Da

dieser Abfluß nur in dem Grade stattfinden kann, als man in den Apparat neue Luft von unten eintreten läßt, so wurde eine Röhre (Fig. 36) angebracht, welche durch das Loch a oben in den Cylinder einmündet; wird ein in dieser Röhre befindlicher Hahn geöffnet und dreht man einen die Verbindung unterbrechenden, mit Schraubengewinde versehenen Bolzen b herum, so wird dadurch die Ablaßröhre F geöffnet und die Flüssigkeit läuft aus. Oben befindet sich am Cylinder A ein Sicherheitsventil und Luftauslassungsventil H, welches aus einem auf der Achse c beweglichen, mit Gewicht beschwerten Hebel besteht; der Fuß dieses Hebels drückt gegen einen Pflock e, welcher zurückweicht und die Röhre d öffnet, aus welcher die Luft entweicht, welche im Innern des Cylinders durch die bald dessen ganzen Hohlraum ausfüllende Flüssigkeit comprimirt wird.

Transportabler pneumatischer Imprägnirapparat von Fragneau. Dieser Apparat besitzt den Vorzug, daß man ihn leicht an jene Orte dirigiren kann, an denen sich größere Mengen von Schwellen befinden und umgeht man bei Benützung desselben den umständlichen, zeitraubenden und kostspieligen Transport der Schwellen in stabile Imprägniranstalten.

Der zum Imprägniren dienende Kessel besteht aus zwei Hälften von der Länge der Schwellen und ist auf vier Rädern beweglich. Jede Hälfte besteht wieder aus zwei cylindrischen Trommeln, welche an den Enden durch gewölbte Deckel verschließbar sind. Der Apparat wird zum Zwecke des Beladens mit Schwellen in der Mitte auseinander genommen, jede Hälfte für sich beladen, wieder zusammengesetzt und kann man dann mit dem Imprägniren beginnen. Die zu diesem Zwecke erforderlichen Apparate, Cisternen, Pumpen u. s. w. befinden sich stabil in der Mitte eines großen Lagerplatzes, doch unterliegt es keinen Schwierigkeiten, auch diese transportabel zu gestalten.

Apparat zum Imprägniren von Eisenbahnschwellen. Der Apparat, welcher hier beschrieben werden soll, ist Löwenfeld's Tränkapparat. Zur Ermöglichung

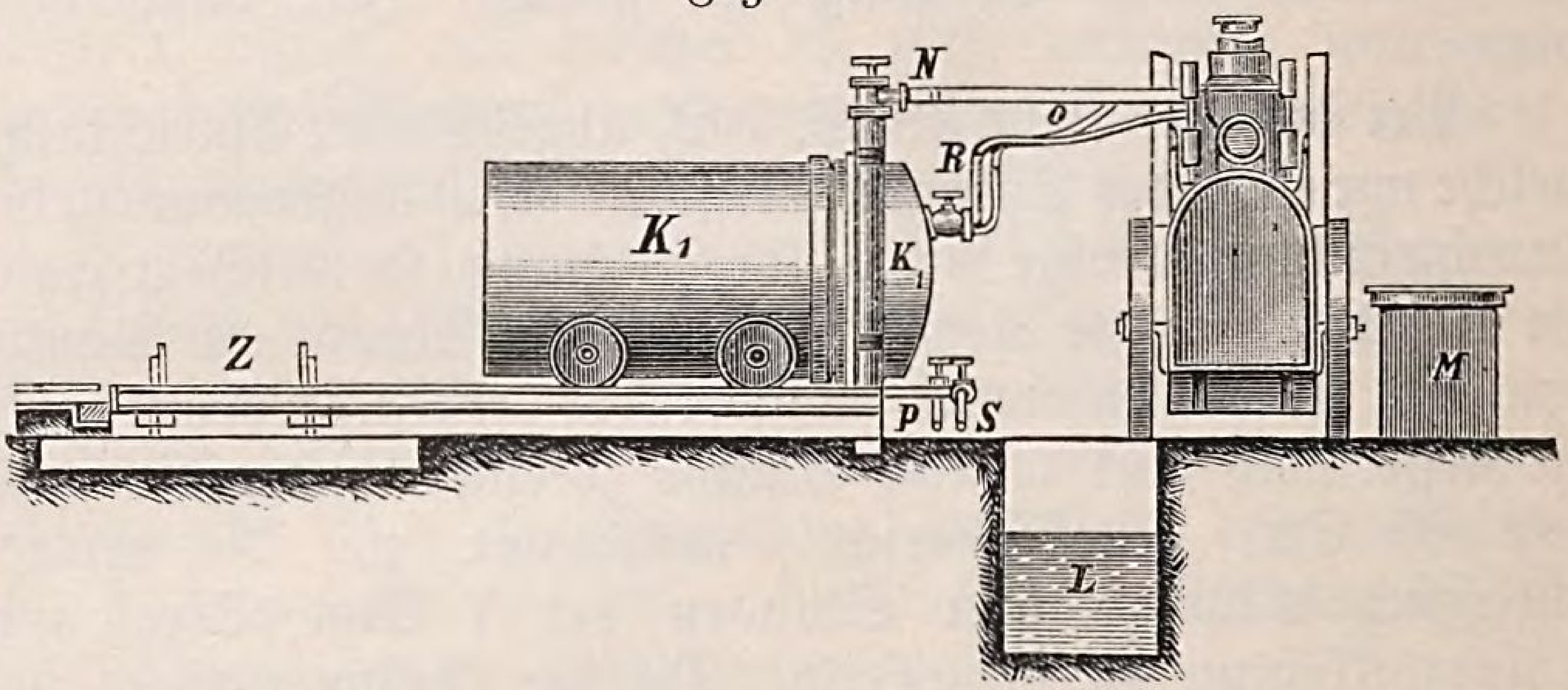
eines fortlaufenden beständigen Betriebes bei Apparaten zum Durchtränken von Eisenbahnschwellen hat Löwenfeld eine Reihe von Tränkkesseln angeordnet, welche einen Vordertheil mit Stutzen und Röhren zum Anschluß an den Dampfkessel, die Pumpen zur Förderung des Tränkmittels und zur Aussaugung der Luft und einen auf Schienen beweglichen Hintertheil zur Aufnahme der Schwellen besitzen; die Schwellen sollen zunächst mit Dampf ausgelaugt, dann die Luft im Kesselraum verdünnt und endlich die Tränkflüssigkeit eingeführt werden. In den Kesseln der ganzen Reihe wird nun die Arbeit so geleitet, daß in jedem der Kessel ein anderer dieser Vorgänge zu gleicher Zeit ausgeführt wird.

Bei der hier (Fig. 38, S. 402) abgebildeten Einrichtung, welche nur einen der Sättigungskessel zeigt, ist angenommen, die Durchtränkung erfolge mit Chlorzinklösung, in welchem Falle die Schwellen in der Regel während einer Stunde mit Dampf von 1·5 Atm. Ueberdruck ausgelaugt werden, worauf man die Kessel noch eine weitere Stunde zu einer Luftverdünnung von 60 Cm. Quecksilbersäule auspumpt, um die Hölzer schließlich während drei Stunden bei 7 Atm. Druck mit Chlorzinklösung zu behandeln. Da die Gesammtdauer der Behandlung fünf Stunden beträgt und in einem Kessel beständig das Entleeren der gesättigten Schwellen und die Neubeschickung stattfindet, sind sechs Kessel vorhanden; in einem der Kessel wird gedämpft, aus einem die Luft ausgepreßt und in den drei anderen findet in jedem gegebenen Zeitraum das Durchtränken durch die erste, zweite oder dritte Stunde statt, während der sechste Kessel sich zum Entleeren oder Beschicken auf dem Schwellenlagerplatz befindet. In jeder Stunde läßt man durch entsprechendes Stellen der Ventile die Sättigungsflüssigkeit aus dem Kessel, in welchem sie bereits durch drei Stunden eingewirkt hat, in jenen treten, in welchem das Auspumpen stattgefunden hat, während man den Dampf aus dem ersten Kessel der Reihe in den frisch beschickten treten läßt, der hierauf mit dem Dampfkessel selbst verbunden wird.

Bei Beginn die dritten Stunde wird der Kessel, in welchem die Auslaugung beendet ist, aus dem Behälter L (siehe die untenstehende Abbildung, Fig. 38) mit Tränkflüssigkeit gefüllt.

Es sind zwei Pumpen vorhanden, deren jede Saug- und Druck-Windkessel besitzt; eine Kaltwasserpumpe, welche den Zweck hat, den Wasserbehälter M und den Behälter für die Tränkflüssigkeit mit dem nöthigen Wasser zu versorgen. Das Saugrohr dieser Pumpe führt dementsprechend nach irgend einem Wasservorrathsbehälter — bei

Fig. 38.



Löwenfeld's Tränkapparat.

natürlichem Wasserzufluß wird die Pumpe entbehrlich —. Das Saugrohr der Preßpumpe wird durch einen Schlauch mit dem Behälter L verbunden, so daß man den Tränkkessel mit der Flüssigkeit derselben füllen und dann die Flüssigkeit unter Druck zu setzen vermag.

Die aus Stahlblech hergestellten cylindrischen Tränkkessel sind liegend angeordnet und aus einem unbeweglichen Vordertheil K und einem beweglichen Rücktheile K_1 zusammengesetzt. Die unbeweglichen Vordertheile oder Deckel sammt Kessel stehen durch Ventile mit den Röhren N, O, P, R und S in Verbindung, von welchen die Röhren N und O nach der Luftpumpe, beziehungsweise der Preßpumpe führen, während das Rohr R die Verbindung mit dem

Dampfdom und das Rohr S mit dem Behälter L herstellt; die Leitung P dient zum Einlassen der Luft in den Kessel. Das Ventil, welches die Verbindung zwischen dem Tränkkessel und dem zur Luftpumpe führenden Rohr W vermittelt, ist ein Schwimmerventil und mit einem Lufthahn versehen, welcher den Zweck hat, die Flüssigkeit einfach aus einem Kessel in den anderen hinübersteigen lassen zu können; dazu wird aus dem zu füllenden Kessel die Luft gesaugt, während man an dem zu entleerenden Kessel den Lufthahn und an beiden Seiten die Leitung öffnet. Sobald die übersteigende Flüssigkeit den Schwimmer erreicht und hebt, sperrt dieser die Verbindung nach der Luftpumpe ab.

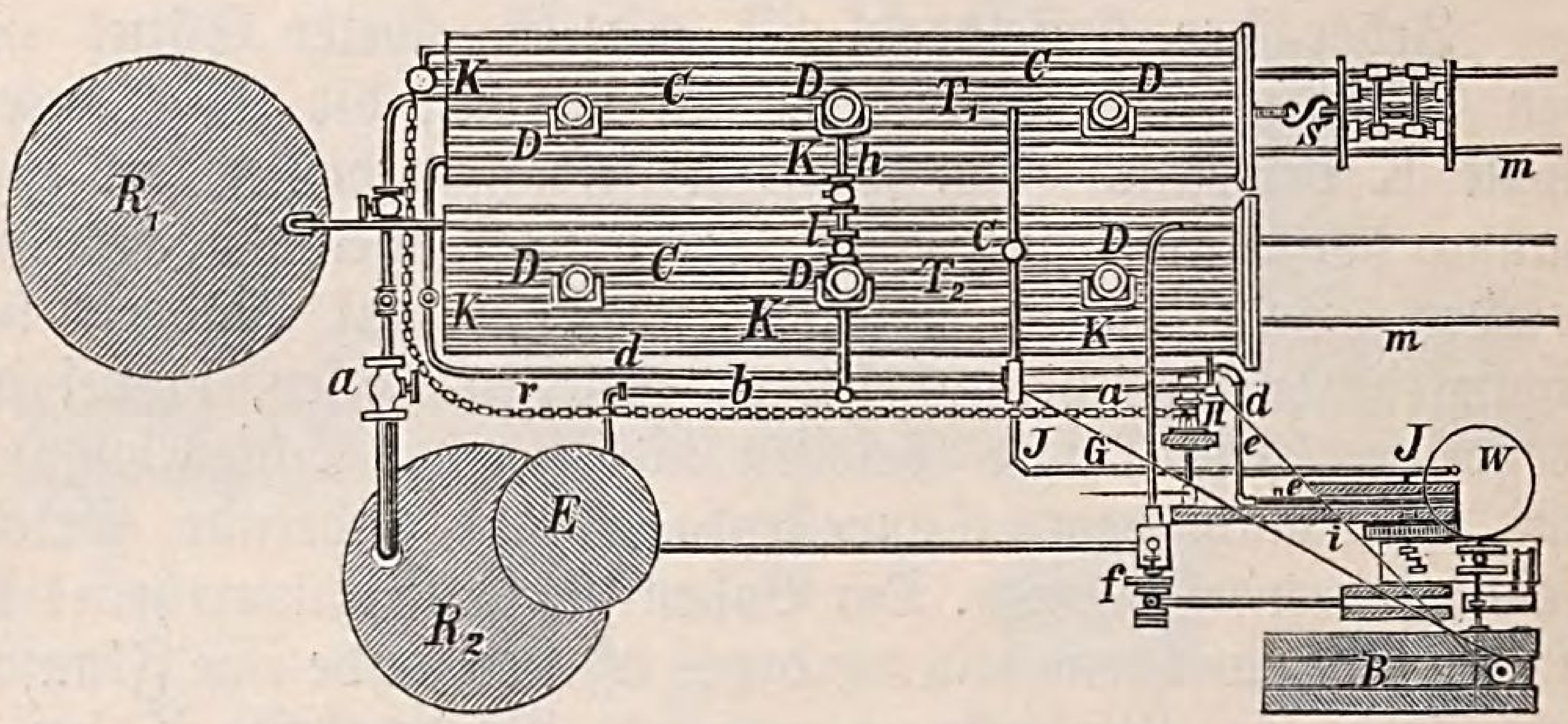
Jeder der Kesseldeckel ist mittelst zweier Sättel mit den Schienen fest verbunden, auf welchen die Kesselhintertheile K beweglich sind. Diese Kesselräume dienen zur Aufnahme der Schwellen, welche lose ohne Wagen eingeschichtet werden. Jeder dieser Hintertheile ruht auf Rädern mit Spurkränzen, welche auf kurzen Geleisen laufen, wobei die Kessel von diesen kurzen Geleisen mittelst einer Schiebebühne Z auf das nach dem Schwellenlagerplatze führende Geleise geschafft werden können. Der Boden des Kesselhintertheiles K_1 ist gewölbt, während sein vorderes offenes Ende eine Flansche mit Feder zur Verbindung mit dem Vordertheile K besitzt. Diese Verbindung geschieht durch einen um einen Drehbolzen drehbaren und mit einem Schraubengewinde versehenen Haken, der mittelst einer Schraubenmutter je nach Bedarf angezogen und gelockert werden kann. Außen ist der Kesselhintertheil K_1 mit einem isolirenden Mantel umgeben.

Imprägnirapparat von Ott. Der von Ott in Telton — Amerika — construirte Apparat, der sich ebensogut zum Imprägniren mit Theerölen, Kohlenwasserstoffen, als auch mit Metallsalzlösungen eignet, ist in den Fig. 39—43 zur Anschauung gebracht.

T_1 und T_2 sind geschlossene Cylinder aus leichtem Kesselblech von gewöhnlich 2·5—3 Meter Durchmesser und 15 Meter Länge, mit hermetisch schließenden, gußeisernen Deckeln D_1 (Fig. 41) und drei oben abgeschlossenen Domen

DDD (Fig. 39, 40) versehen. R_1 und R_2 sind Gefäße zur Aufnahme und zum Ablassen der conservirenden Flüssigkeit und das beste Material für diese Behälter ist gleichfalls leichtes Kesselblech. C ist ein einfacher Condensationsbehälter von $1^1/_3$ Meter Höhe und $3^3/_4$ Meter Länge. S ist eine hölzerne Kufe zur Aufnahme des aus den Schwellen entweichenden Wasserdampfes und anderen aus den Cylindern T_1 T_2 entweichenden flüchtigen Substanzen. E ist eine Dampfmaschine, welche sowohl die nöthige Kraft für die Pumpen zu liefern hat, als auch dafür, die Schwellen in die richtige

Fig. 39.

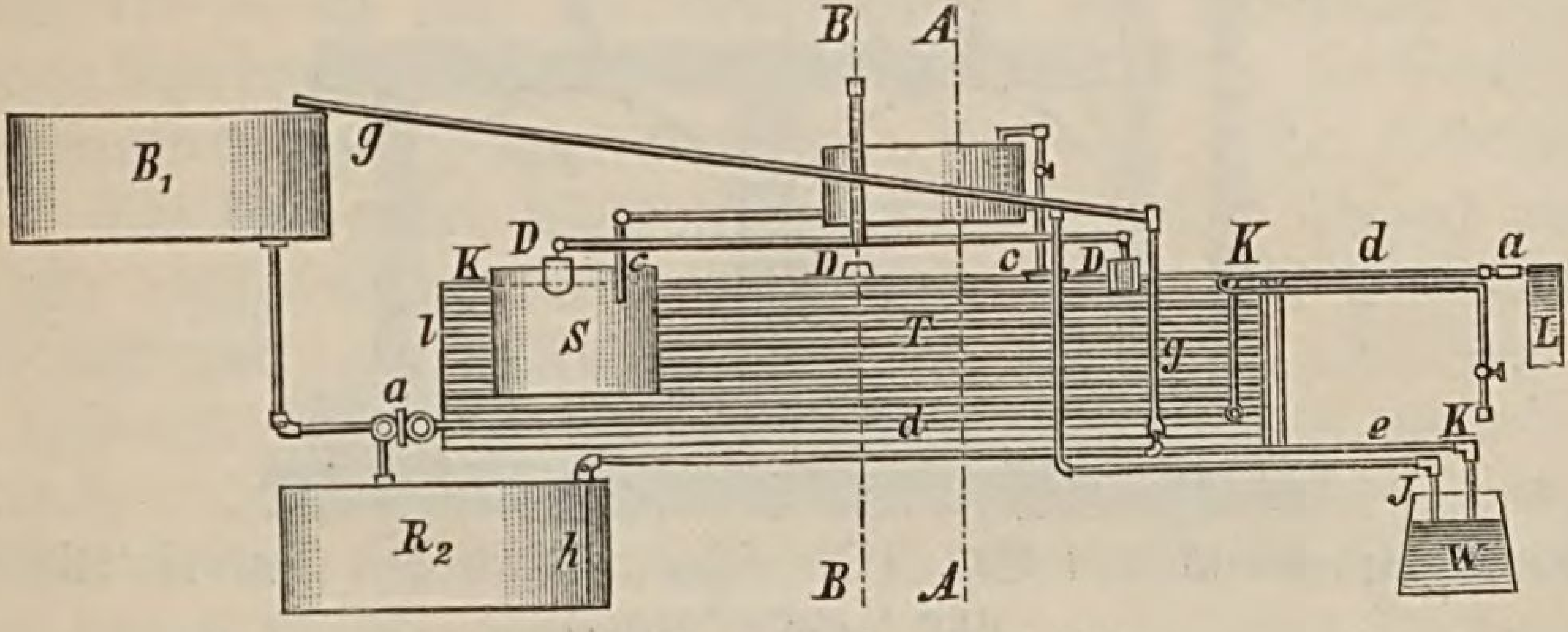


Imprägnirapparat von Ott.

Position zu bringen. B zeigt einen Dampfkessel, der gleichfalls dazu dienen soll, Dampf zur Erhitzung der Imprägnirungsflüssigkeit zu liefern. P ist eine rotirende Pumpe zum Heben der Flüssigkeit von Kufe R_2 zu Kufe R_1. W zeigt einen Behälter zur Aufnahme des im Condensator C sich ansammelnden Wassers, sowie des in den horizontalen Röhren pp (Fig. 42) sich verdichtenden Dampfes. H (Fig. 39) ist eine Welle mit Seil S zur Bewegung des Waggons T, welcher die Beschickung enthält. vv sind die Rollen, über die das Seil läuft. nn (Fig. 42) sind Schienen, aa repräsentiren Röhren, welche die Cylinder T_1 T_2 mit den oben näher bezeichneten Behältern R_1 R_2 verbinden. b (Fig. 39) ist

ebenfalls eine die genannten Kessel durch ihre centralen Dome verbindende Röhre. Die Röhren cc dienen zur Leitung der Wasserdämpfe, die während der Behandlung des Holzes aus diesem entweichen, nach dem Condensator C,

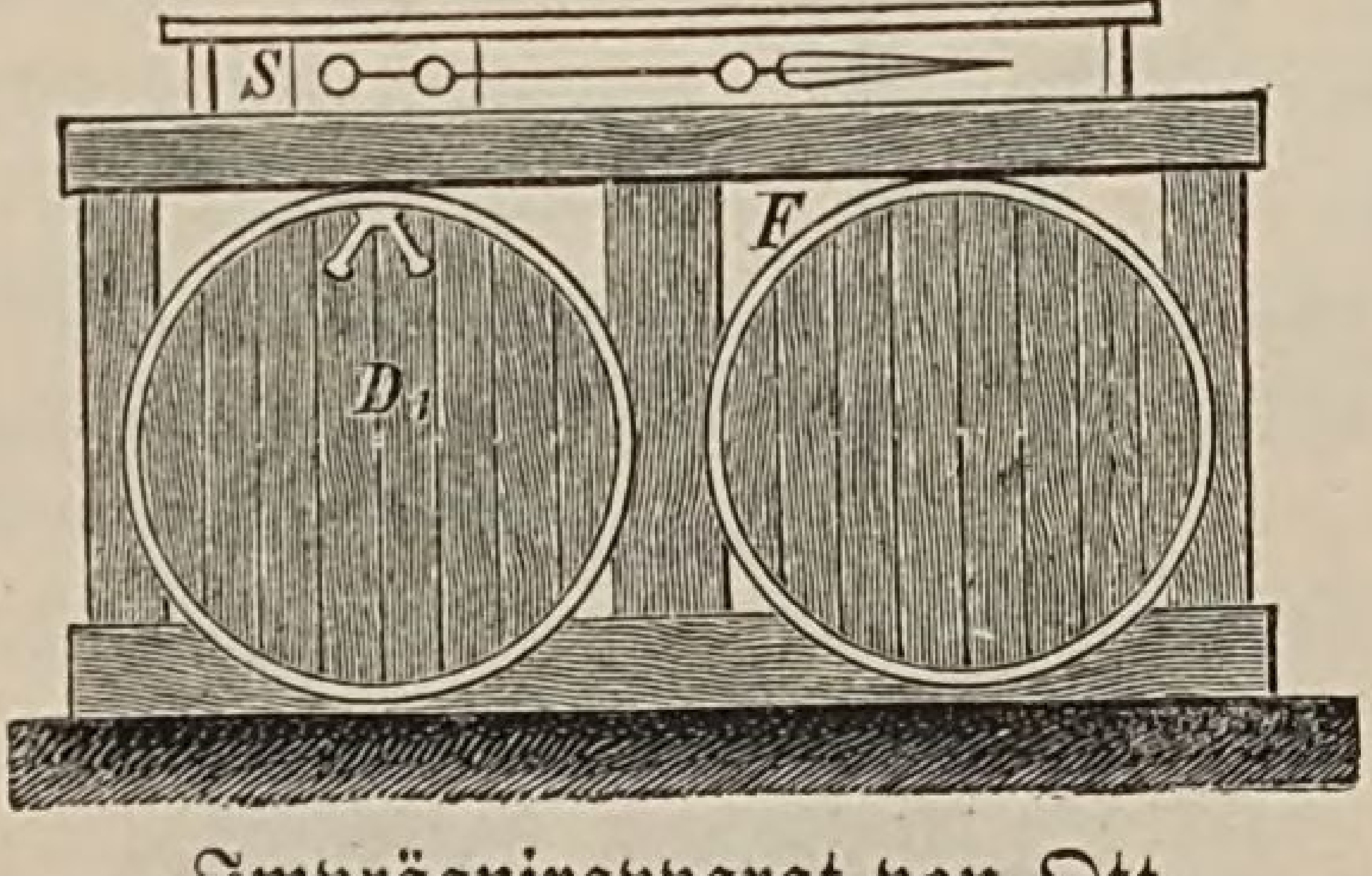
Fig. 40.



Imprägnirapparat von Ott.

und die Röhren ee führen das in den Heizröhren verdichtete Wasser fort. ff verbindet den Aufnahmebehälter R_2 mit der rotirenden Pumpe P und Röhre gg letzteren mit

Fig. 41.

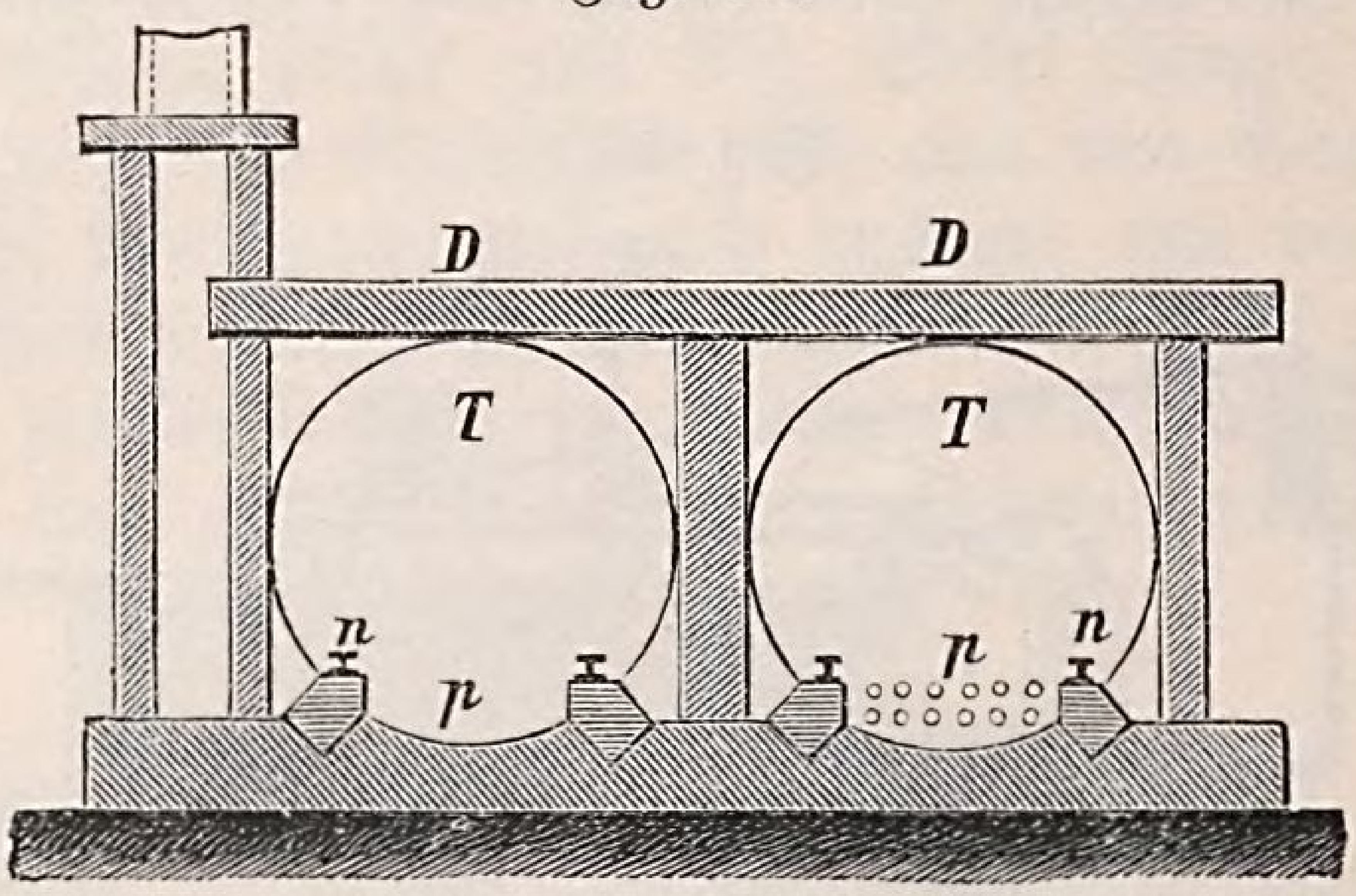


Imprägnirapparat von Ott.

dem Ablaßgefäße R_1. Röhre h steht mit dem Condensator C und Kufe S in Verbindung; i ist eine Röhre, welche dazu dient, Wasser von der Dampfpumpe K (Fig. 40) nach dem Condensator C und von hier aus in die unten perforirten Röhren kk zu leiten, um, wenn nöthig, den Kessel plötzlich

abzukühlen. j ist eine Abflußröhre, die den Condensator C mit dem Behälter W verbindet. L repräsentirt einen Dom,

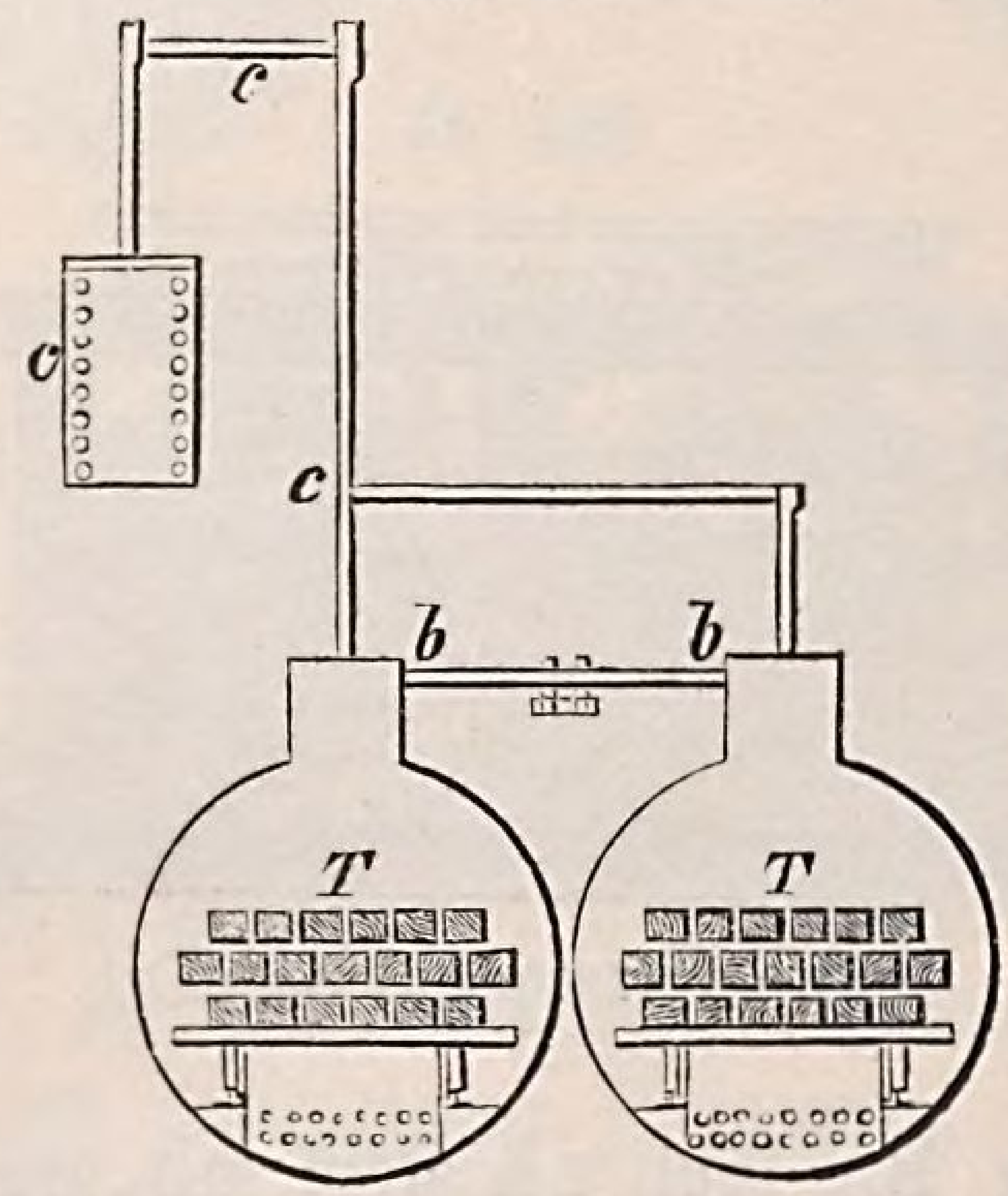
Fig. 42.



Imprägnirapparat von Ott. (Querschnitt durch den Saturircylinder und Condensator.)

von welchem aus mittelst Röhre ddd nach Belieben Dampf nach den Heizrohren ppp geleitet werden kann.

Fig. 43.



Imprägnirapparat von Ott. (Durchschnitt der Cylinder.)

Fig. 41 und 42 zeigen eine Frontansicht der beiden Kessel und gleichzeitig einen Verticalschnitt der Saturir=

cylinder und des Condensators; nn sind Schienen zur Führung der mit den Schwellen beladenen Rollwagen. pp sind Heizröhren. D ist ein verzahnter Deckel, S_1 ein Rollwagen zum Bewegen dieses Deckels, F ist eine Flansche.

Fig. 43 ist ein Durchschnitt in der Ebene BB der Cylinder, somit durch die centralen Dome und den Condensator C. cc ist eine den Wasserdampf der Schwellen nach diesen letzteren führende Röhre. bb ist eine Röhre zur Leitung der Saturirungsflüssigkeit von einem Cylinder in den anderen.

Der Gang der Operation erklärt sich nach diesem von selbst; nachdem nämlich ein Cylinder mit den Schwellen beschickt und geschlossen worden ist, läßt man Oel, beziehungsweise Chlorzink von R_1 einströmen und dann wird der Inhalt erhitzt. Die flüchtigen Producte entweichen durch Röhre c nach dem Condensator, welcher mittelst Pumpe K mit kaltem Wasser versehen wird. Die verdichteten Producte werden nach Kufe S geleitet. Während dieser Operation wird der andere Cylinder beschickt und nachdem die erste Beschickung hinlänglich mit dem heißen Imprägnirungsmittel in Contact gewesen ist, läßt man dieses durch Deplacirung der heißen Flüssigkeit mit solcher von gewöhnlicher Temperatur in den zweiten Cylinder einströmen, dessen Inhalt nun ebenfalls auf eine höhere Temperatur gebracht wird. Inzwischen dringt im nebenan stehenden Cylinder die kalte Flüssigkeit in die Poren des Holzes ein, um zur Zeit, wenn die zweite Beschickung für die nämliche Operation bereit ist, als fertig behandeltes Material aus dem betreffenden Raume entfernt werden zu können.

Das dem Apparate zu Grunde liegende Princip ist folgendes:

Die Hölzer werden in einem Bade auf 100—110 Grad C. erhitzt, bis das in dem Holze enthaltene Wasser verdampft ist, hierauf in ein Bad von gewöhnlicher Temperatur gebracht, das gleichzeitig die Imprägnirungsflüssigkeit bildet. Die in den Poren des Holzes befindlichen Wasserdämpfe sollen sich beim Einbringen in das zweite Bad condensiren. Dadurch sollen luftverdünnte Räume im Innern des Holzes

entstehen, in welche letztere die Imprägnirungsflüssigkeit durch den äußeren Atmosphärendruck eingepreßt wird. Gesetzt, die Schwellen befänden sich im Cylinder T und seien mit der Imprägnirungsflüssigkeit, z. B. Theeröl, bedeckt. Nachdem letztere bis zum Siedepunkt des Wassers, oder einige Grade darüber, erhitzt und einige Zeit auf dieser Temperatur erhalten worden ist, bis sich aus dem Innern des Holzes keine Wasserdämpfe mehr entwickeln, läßt man kaltes Theeröl aus einem höher gelegenen Behälter langsam durch den Boden T_1 einströmen. Das heiße Oel wird vorher in den Behälter T_2 überfließen gelassen, welcher inzwischen mit einer neuen Beschickung gefüllt worden ist. Nachdem das kalte Oel hinlänglich mit dem Holze in Berührung geblieben ist, kann es mit einer frischen Portion von neuem zum Imprägniren verwendet werden. Was die Zeitdauer betrifft, während welcher die Schwellen in dem frischen Bade verbleiben müssen, so ändert sich solche mit dem Wassergehalte des zu imprägnirenden Holzes und der Natur der Imprägnirungsflüssigkeit. Bei der Anwendung von Theerölen, die kein Wasser enthalten, soll die Dauer der Erhitzung leicht bestimmt werden können, während bei dem Imprägniren mit wässerigen Lösungen nur durch Untersuchung des Holzes Anhaltspunkte für die erforderliche Zeitdauer gefunden werden können.

Eine Maschine zum Imprägniren von Leder mit Fettstoffen hat die Firma August Frey Söhne in Wien*) gebaut.

Auf der drehbaren horizontalen Hauptwelle sitzt centrisch fest ein Korb, welcher aus zwei runden verticalen Scheiben und mehreren, durch dieselben geschobenen, runden Horizontalstäben besteht. Die Hauptwelle kann durch ein Rädervorgelege mittelst Riemenscheiben oder Handkurbel vorwärts und rückwärts gedreht werden. Um das Aufnehmen größerer oder kleinerer Häute zu gestatten, läßt sich der Korb durch Verstellen der Stäbe in verschiedene Löcher vergrößern oder

*) Gerber, 1876. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1876.

verkleinern. Die Hauptwelle hat innerhalb des Korbes eine mittelst Schraube schließbare Einspannvorrichtung zum Festhalten der Haut.

Die Manipulation mit der Maschine ist folgende: Die zu bearbeitende Haut wird mit Fett oder Schmiere bestrichen, mit dem Kopfende zwischen den Korbstäben in die Einspannvorrichtung gebracht und eingeklemmt. Nachdem dies geschehen ist, wird die Maschine in Bewegung gesetzt und durch die rotirende Bewegung der Hauptwelle die Haut in den Korb hineingezogen und aufgewickelt. Sobald die Haut vollständig aufgewunden ist, wird die Maschine entgegengesetzt bewegt, wobei sich die Haut von innen nach außen verkehrt um die Welle aufwickelt. Zu berücksichtigen ist, daß der Korb so groß gestellt wird, daß die Haut denselben ausfüllt. Durch dieses Hin- und Herdrehen wird die Haut wie beim Krispeln fortlaufend an allen Stellen überrollt und reiben sich dabei die mit Fett bestrichenen Hautflächen aneinander. Dieses abwechselnde links und rechts Abwickeln der Haut wird so lange fortgesetzt, bis dieselbe vollkommen mit Fett imprägnirt ist, was in sehr kurzer Zeit erreicht wird.

Leonid Thieme*) hat eine Einrichtung angegeben, durch welche Leder dicht und widerstandsfähig gegen Nässe, Frost, Fäulniß und Abnützung hergestellt werden kann.

Ein Zinkkasten, der in seinen Dimensionen so bemessen ist, daß in demselben eine oder mehrere Lederhäute eingehängt werden können, wird mit gepulvertem Asphalt, Fetten, fetten Säuren, Harzen, Paraffin oder Schwefel etwas gefüllt.

Hierauf werden die Lederhäute mittelst Klammern so eingehängt, daß je zwei Leder einen geringen Zwischenraum zwischen sich lassen.

Nachdem dies geschehen, wird der Zinkkasten weiter mit jenen Stoffen gefüllt, bis die Füllung der Häute vollständig bedeckt und im Zinkkasten noch 60—90 Cm. bis zum

*) D. R. P. von Leonid Thieme. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1880.

Rande frei läßt, der Kasten wird durch einen Deckel mit übergreifendem Rande geschlossen, durch ein Rohr, das am Boden des Zinkgefäßes mündet, wird Schwefelkohlenstoff so lange in den Kasten eingeführt, bis derselbe auf der Oberfläche der Füllung erscheint.

Die Häute sind im Zinkkasten mit den Stoffen in ähnlicher Weise wie in den Lohgruben eingepackt, nur mit dem Unterschied, daß sie senkrecht statt wagrecht angeordnet sind.

Vor dem Beschicken des Zinkkastens ist derselbe in ein Gefäß gesetzt worden, in das nun warmes oder heißes Wasser, je nach dem gewählten Stoffe, oder wenn das Gefäß den Zinkkasten dicht umgiebt, Dampf eingelassen wird.

Der niedrige Siedepunkt des Schwefelkohlenstoffes verhindert jede schädliche Wirkung der übermäßigen Wärme auf das Leder.

Auf dem Deckel des Zinkkastens ist ein Rohr angebracht, das nach abwärts gebogen in eine Flasche unter Wasser einmündet. Diese Vorrichtung dient dazu, den übergehenden Schwefelkohlenstoff aufzufangen, um ihn aufs Neue verwenden zu können.

Wendet man nicht sehr heißes Wasser an, so hört man ein Brausen im Zinkkasten, welches von dem Entweichen der Luft aus dem Leder herrührt. So lange dieses Brausen andauert, ist der Proceß nicht vollkommen beendet; doch kann man ihn nach Belieben unterbrechen, wenn eine vollkommene Wirkung nicht gewünscht wird. Ebenso willkürlich ist die Wahl der Temperatur der erwärmenden Flüssigkeit, die selbstverständlich erneuert werden muß. Je höher jedoch die Temperatur gesteigert wird, um so gesättigter ist die Lösung und um so dichter fällt des Leder aus.

Nachdem das eben erwähnte Geräusch aufgehört hat, wendet man statt des heißen Wassers, beziehungsweise des Dampfes, kaltes Wasser an, wodurch ein Abscheiden der Stoffe durch die ganze Masse vor sich geht. Die Temperaturerniedrigung theilt sich der Flüssigkeit sehr rasch mit, dem Leder jedoch sehr langsam. Es muß daher mit dem Zugeben des kalten Wassers so lange fortgefahren werden,

bis anzunehmen ist, daß der ganze Inhalt des Zinkkastens die niedrigere Temperatur angenommen hat; es sind dazu einige Stunden Zeit erforderlich.

Ist die Temperatur vorher so hoch wie möglich gesteigert worden und nachher sehr erniedrigt, so ist der ganze Inhalt fest. Je nach dem angestrebten Resultate wird diese Temperatur-Differenz bemessen.

Der nunmehr beginnende letzte Theil des Processes bezweckt die Entfernung des an der Oberfläche haftenden Ueberschusses an abgeschiedenen Stoffen. Man umgiebt wieder das Zinkgefäß vorsichtig mit warmem Wasser oder Dampf und benützt den Zeitpunkt, bei welchem der Inhalt wieder oben flüssig ist, um ihn durch ein am Boden des Zinkgefäßes befindliches Rohr in eine Flasche unter Wasser abzulassen. Dieser Theil ist wieder verwendbar.

Um die Oberfläche der Leder weiter zu reinigen, kann man Schwefelkohlenstoff allein im Zinkgefäße und kaltes Wasser außen anwenden und hierauf wieder ablassen. Man kann auch zu demselben Zwecke, jedoch mit besserem Erfolge, Benzin, Petroleumäther, Erdöl, Braunkohlen-Theeröl und Terpertin anwenden.

Die so behandelten und gereinigten Leder werden noch nicht aus dem Kasten herausgenommen, wenn man den Antheil Schwefelkohlenstoff gewinnen will, der noch im Leder ist.

Man läßt Luft durch das Zinkgefäß strömen und fängt den mit fortgenommenen Schwefelkohlenstoff in einer Kühlschlange auf.

Diese Luft ist zweckmäßig vorher carbonisirt.

Nunmehr werden die Leder herausgenommen und abgebürstet.

Eine Färb-, Imprägnir-, Wasch- und Spül-Maschine für Textilstoffe in losem, gesponnenem und gewebtem Zustande haben H. Schirp und Aug. Köhne in Barmen construirt.*)

---

*) D. R. P. Nr. 68688. Auszüge aus den Patentschriften (Berlin). Chem.-techn. Repert. 1893, II. 1.

Ein intensives Durchdringen der Waare mit der von einem hin- und hergehenden Kolben in Bewegung gesetzten Flotte und hierbei volle Ausnützung des durchlaufenden Kolbenvolumens wird erreicht, indem die Flüssigkeit selbst die Fortsetzung des Kolbens, der Waarenbehälter aber die Fortsetzung des Pumpencylinders bildet. Der Waarenbehälter ist dabei gebaut:

a) Zur Aufnahme von losen Stoffen in Gestalt eines Topfes mit schräg durchlochtem Umfang und Boden;

b) zum Färben von gewebten Stoffen, als Cylinder mit geschlossenem Boden und durchlochtem oder mit Längsschlitzen versehenem Mantel;

c) zum Behandeln von Garn in aufgewickeltem Zustande entweder als an der ganzen Oberfläche durchlochter Hohlkörper zur Aufnahme der Cops in den Durchlochungen oder als Teller zu gleichem Zweck oder endlich in Form einer Batterie aus hintereinander angeordneten tellerförmigen einzelnen Trägern.

In einem Zusatzpatente*) wird der bezügliche Apparat folgendermaßen beschrieben. (Fig. 44, S. 413.)

Der luftdicht verschlossene Waarenbehälter F ist zwischen dem Färbebottich und dem Pumpencylinder angeordnet und enthält auf der Pumpenseite einen feststehenden Siebboden V und auf der Bottichseite einen verschiebbaren Siebboden W, um zwischen beiden die Waare zusammenpressen zu können. Ein Rohr R mit eingeschaltetem Rückschlagventil S stellt directe Verbindung zwischen dem Pumpencylinder und dem Färbebottich in der Art her, daß während der zweiten Hubperiode des Pumpenkolbens Flüssigkeit aus dem Bottich angesaugt wird, die aber nur durch den Waarenbehälter hindurch wieder in den Färbebottich gelangen kann.

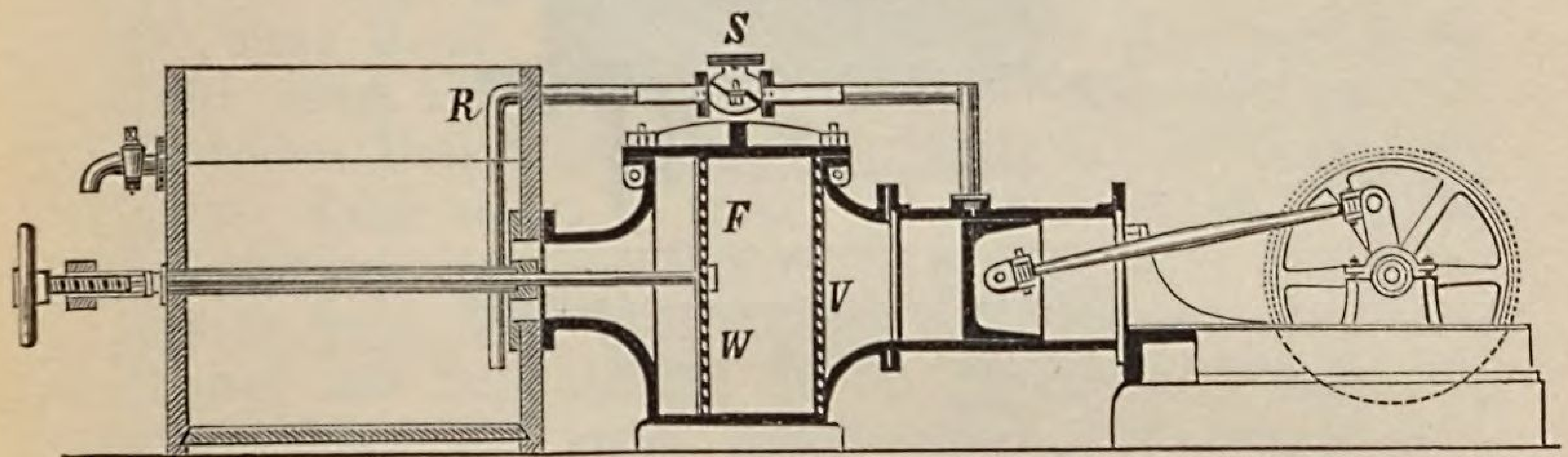
Zum Imprägniren von Fußböden mit Theer hat der österreichische Regimentsarzt Schaffer**) — es handelte sich um das Imprägniren der Fußböden mit Steinkohlentheer — eine praktische Anleitung gegeben.

*) D. R. P. Nr. 69448.

**) Wiener allg. med. Ztg. Chem.-tech. Repert. 1886. II 1.

Zur Verwendung gelangte der gewöhnliche Theer der Gasfabriken, der ohne weiteren Zusatz durch Erwärmen so weit verflüssigt wird, daß er gut streichfähig ist. Das Auftragen des Theers geschieht mit großen Pinseln, Lappen u. dgl. Von gut streichfähigem und ziemlich dünnflüssigem Theer benöthigt man für je 10 Qm. eines gewöhnlichen Bodens aus weichen Brettern ungefähr 1 Kgr. Das Trocknen des Anstriches währt 2—3 Tage; der Theergeruch verliert sich sehr bald, wenigstens in belästigender Intensität. Die Kosten des Anstriches wechseln mit dem Preise des Theers. Nach den bisherigen Erfahrungen genügt es

Fig. 44.



Imprägnirmaschine für Textilstoffe in losem, gesponnenem und gewebtem Zustande.

für die Instandhaltung des Fußbodens, den Anstrich einmal im Jahre zu erneuern. Wird der Boden neu hergestellt, dann thut man am besten, die Bretter auch auf ihrer Unterseite mit Theer zu bestreichen; sie werden dadurch viel haltbarer.

Einen **Apparat zum Imprägniren von Stoffen** hat **Gebauer***) construirt.

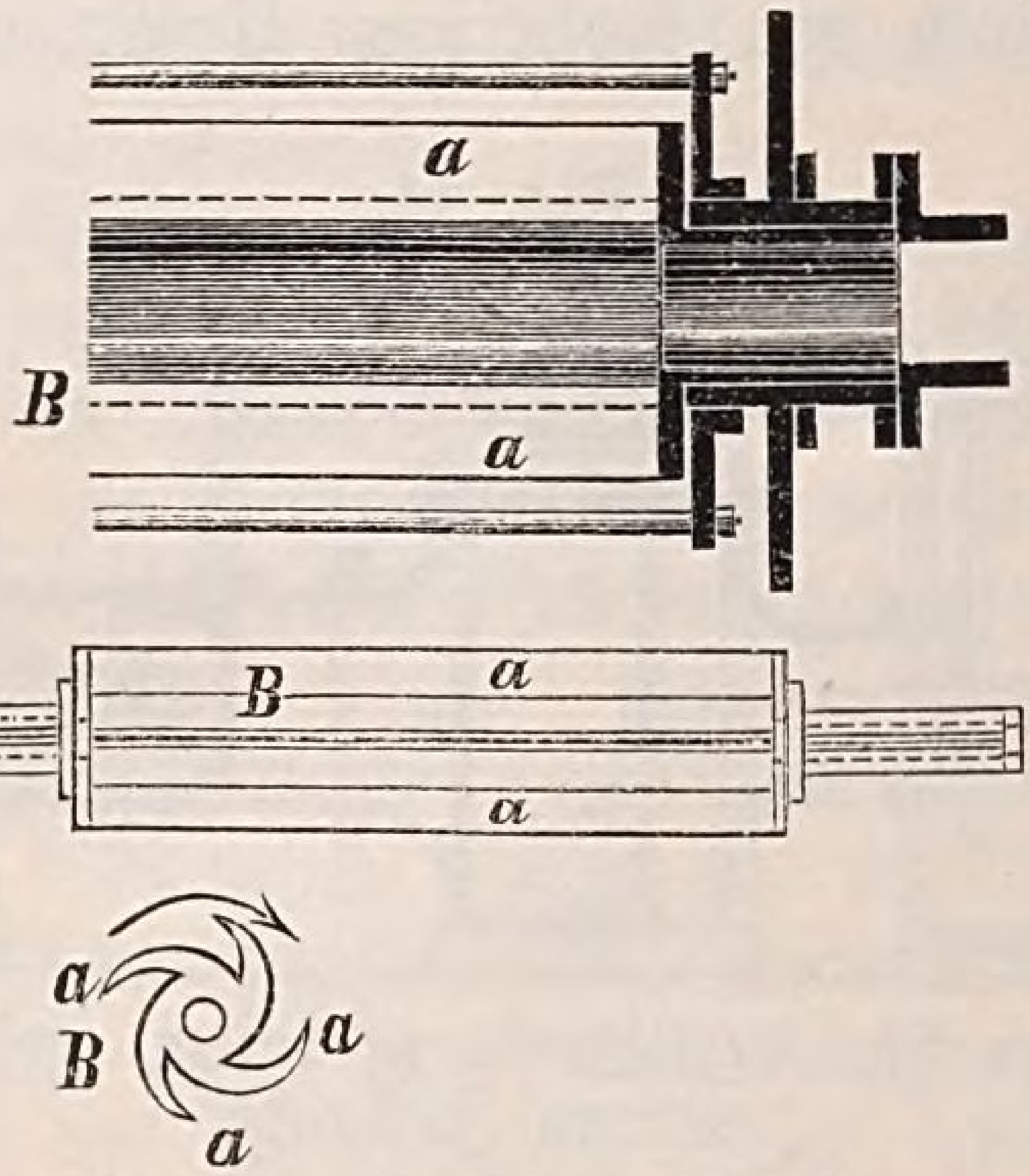
Der Apparat, bei welchem die von ihm selbst angesaugte oder mittelst Druckleitung zugeführte Flüssigkeit durch Centrifugalkraft durch die continuirlich um denselben laufenden Stoffe geschleudert wird, besteht aus dem in beliebiger Weise getriebenen hohlen Rotationskörper B (Fig. 45) mit

*) D. R. P. Nr. 36417 für Fr. **Gebauer** in Charlottenburg.

gekrümmten oder geraden Hohlschaufeln a, die mit einer über ihre ganze Länge gehenden schlitzförmigen Oeffnung versehen und entweder schraubenförmig zur Achse gewunden, oder parallel zur Achse angeordnet sind. Ueber dem Körper B befindet sich ein Haspel, auf welchem der Stoff läuft.

Burnett'scher Imprägnirungsapparat. Das Imprägnirungsgefäß besteht aus einem liegenden Eisencylinder von 1 Cm. starkem Blech mit ausgebauchten

Fig. 45.



Apparat zum Imprägniren von Stoffen von Gebauer.

Endwandungen. Die Länge des cylindrischen Theiles des Gefäßes beträgt etwa 10 Meter, der Durchmesser ungefähr 1·8 Meter. Die vordere, halbkugelig ausgebauchte Wandung ist zum Abnehmen eingerichtet und wird auf diese Weise der Kessel geöffnet. Die zu imprägnirenden Hölzer werden auf einen genau in den Eisencylinder passenden, auf Schienengeleisen laufenden Wagen geladen und eingefahren, alsdann die vordere Thür mittelst eines Dichtungsringes aus gefettetem Hanf völlig dicht geschlossen. Der Imprägnirungskessel besitzt einen Lufthahn, ein Sicherheitsventil, Wasserstandsglas und Manometer, und ist durch Röhren mit Dampfkessel, Luftpumpe, Druckpumpe und den Präparir-

gefäßen der Lauge in Verbindung. Für eine Imprägnirungsanstalt, welche zwei Kessel, das heißt, die für einen continuirlichen Betrieb geringste Anzahl besitzt, rechnet man einen Dampfkessel von zehn und eine Dampfmaschine von vier Pferden. Dabei kann die letztere außer zu den nothwendigen Luft-, Druck- und Wasserpumpen auch noch zum Schneiden der Hölzer verwendet werden. Die zugeschnittenen Hölzer werden in den Kessel eingefahren, letzterer luftdicht verschlossen und nun wird unter periodischem Oeffnen des Lufthahnes ein Dämpfen der Hölzer vorgenommen, was etwa drei Stunden dauert. Nach Ablauf dieser Zeit haben die Hölzer Siedetemperatur erreicht, und der in ihnen enthaltene Saft fließt mit einer Temperatur von 80 bis 90 Grad C. ab. Nun entledigt man den Imprägnirungskessel durch Oeffnen des Ablaßhahnes seines nicht sehr bedeutenden Ueberdruckes und die Arbeit der Luftpumpe beginnt. Diese dauert so lange, bis nach längerem Abstellen des Hahnes das Manometer des Kessels nicht wieder erheblich steigt. Man kann nämlich das Holz nicht rasch von Dampf und Luft befreien, da die Zwischenwandungen des Holzgewebes nur schwer durchdringbar sind, und so muß das Auspumpen bei Erreichung eines niederen Druckes noch längere Zeit langsam fortgesetzt werden. Durchschnittlich kann man dasselbe auf etwa eine Stunde berechnen. Noch während die Luftpumpe in Arbeit ist, aber erst nachdem die Luft und der Dampf nach Möglichkeit entfernt sind, öffnet man den Hahn zu derjenigen Röhre, welche in das Reservoir mit der Imprägnirungsflüssigkeit führt. Die kalte Lauge wird rasch eingesogen und sobald sie den Kessel nahezu füllt, wird die Luftpumpe abgestellt, während die Arbeit der mit dem Zuleitungsrohr der Lauge in Verbindung stehenden Druckpumpe beginnt. Die Druckpumpe arbeitet, bis der Druck im Kessel ungefähr 8 Atmosphären erreicht hat und nimmt, da der Druck durch langsames Eindringen der Lauge in das Holz im Kessel eine Zeit lang abzunehmen pflegt, periodisch wieder ihre Arbeit auf. Man läßt die Hölzer einige Stunden in der gepreßten

Imprägnirungsflüssigkeit verweilen. Man muß sie vor dem Gebrauch etwa sechs Wochen an der Luft trocknen lassen.

Das Imprägniren von Holz u. s. w. mit Kupfer nimmt Goodwin*) in der Weise vor, daß er dasselbe zunächst mit einer Kupferlösung behandelt und es dann, wenn es mit letzterer genügend imprägnirt ist, mit einer Glucoselösung in Berührung bringt, wodurch das Kupfer gefällt wird.

---

*) Amerik. Pat. Nr. 414111 für A. J. Goodwin in New-Smyrna, Fla.

Uebersicht über die praktischen Methoden der Imprägnirungen.

Als Mittel zum Unverbrennlichmachen von Geweben, Pappe u. s. w. haben sich besonders bewährt:

1. Für leichte Gewebe: Schwefelsaures Ammon 8 Kgr., kohlensaures Ammon 2·5 Kgr., Borax 2 Kgr., Borsäure 3 Kgr., Stärke 2 Kgr. oder Dextrin 0·4 Kgr. oder Gelatine 0·4 Kgr., Wasser 100 Kgr. Die Waare wird mit der auf 30 Grad C. erwärmten Mischung imprägnirt und getrocknet, und kann dann wie gewöhnlich geglättet werden. Kosten für circa 15 Meter Zeug 12 Pf.

2. Für Holz, Tauwerk, Strohdecken: Chlorammonium (Salmiak) 15 Kgr., Borsäure 6 Kgr., Borax 3 Kgr., Wasser 100 Kgr. Die Gegenstände werden circa drei Stunden lang in die 100 Grad C. heiße Lösung getaucht, ausgepreßt und getrocknet. Das Liter kostet circa 20 Pf.

3. Für Papier: Schwefelsaures Ammon 8 Kgr., Borsäure 3 Kgr. Borax 2 Kgr., Wasser 100 Kgr. Die Temperatur soll 50 Grad C. betragen.

Für letzteres, wenn es sich um Paraffin-Buntpapier handelt, haben sich zum Wasserdichtmachen bewährt:*)

1. Mischung für wasserdichtes Buntpapier, welches mit Steinglätte oder Friction behandelt wird: 50 Kgr. Farbe, 10 Kgr. Wasser, 4 Kgr. Leim, welcher vorher in 4 Kgr.

*) W. Reinicke; Hofmann's Papierzeitung, Berlin.

Wasser gelöst wurde; sodann 5 Kgr. Paraffin und 5 Kgr. Glättwachsseife.

2. Mischung für wasserdichte Photographie-Cartons: 20 Kgr. Farbe, 3 Kgr. Wasser, 3 Kgr. Leim, welcher vorher in 6 Kgr. Wasser gelöst wurde, sodann 2 Kgr. Paraffin.

Der Farbe setzt man zuletzt das Paraffin zu. Wenn man den matten, stumpfen Farbanstrich mit einem Tuche überwischt, bekommt er schönen Glanz. Paraffin-Buntpapier läßt sich, wenn beschmutzt, abwaschen.

Flammenschutzstärke. Wolframsaures Natron, vollkommen neutrales, 30 Theile, Borax 20 Theile, Weizen- oder Reisstärke 60 Theile. Die feinst gepulverten Bestandtheile werden scharf ausgetrocknet und mit einander gemischt. Die Flammenschutzstärke wird wie jede andere Stärke gebraucht. Ein damit gesteiftes Gewebe ist soweit gesichert, daß es nicht in hellen Flammen aufgehen kann, sondern angezündet, nur schwach fortglimmt. Selbstverständlich ist diese Stärke auch für die Theatergarderobe zu verwenden.

Zum Wasserdichtmachen von Sackleinwand lassen sich mit Vortheil folgende zwei Methoden anwenden:

1. Man nehme gleiche Gewichtstheile Alaun und Bleizucker — essigsaures Blei — löse beide unter Umrühren in heißem Wasser auf, vermenge darauf diese Lösungen, versetze sie dann mit warmem Wasser und lege in diese Mischung die Leinwand 24 Stunden lang ein; schließlich trockne man die Leinwand.

2. Man koche 50 Gr. Hausenblase so lange mit weichem Wasser — Regenwasser — bis sie vollständig aufgelöst ist, löse darauf 100 Gr. Alaun in 3 Liter Wasser und 30 Gr. weiße Seife in 1·5—2 Liter Wasser, menge sodann die Filtra und trage die Mischung in stark erwärmtem Zustande mittelst einer Bürste auf das Zeug auf.

Um Leinwand zu Gartenzelten wasserdicht zu machen,*) rührt man zu einem mittelgroßen Zelt 130 Gr. Bleiglätte, 130 Gr. Umbra und 11 Liter Leinöl

*) Fundgrube, 1891. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1891.

zusammen und kocht diese Mischung unter oft wiederholtem Umrühren 24 Stunden lang auf einer Herdplatte, aber nicht am offenen Feuer, in einem genügend großen Gefäß, daß die Masse nicht überlaufen kann. Dann bestreicht man die vorher auf die Zeltstangen gespannte Leinwand mit der noch warmen Oelfarbe und läßt sie bei Sonnenschein trocknen. Es ist gut, wenn man das Anstreichen am Morgen besorgt, damit die Farbe bis zum Abendthau ziemlich trocken wird.

Zum Wasserdichtmachen wollener oder halbwollener Stoffe setzt man eine Masse an, bestehend aus 100 Theilen animalischem Leim, welcher gut gelöst mit 100 Theilen Kalialaun gemischt wird. Der Wasserzusatz wird je nach Erforderniß genommen; er richtet sich nach der Schwere der Waare und der gewünschten Härte des Apprets. Hierauf wird appretirt. Man setzt jetzt eine Masse aus 5 Theilen Tannin und 2 Theilen Wasserglas an, giebt 100 Theile Wasser zu und appretirt nochmals und trocknet dann. Beide Bäder werden bei 40—60 Grad C. angewandt und richtet sich der Wärmegrad nach der Echtheit der Farben des Gewebes. Unechte Zeuge vertragen nicht große Hitze des Appreturbades.

Zum Wasserdichtmachen von Damen-Mäntelstoffen verwendet man eine Dichtungsmasse wie folgt: In 100 Theilen Wasser löst man 10 Theile krystallisirte Soda und 10 Theile Harz (Colophonium), kocht das Ganze mehrere Stunden. Die entstandene Harzseife wird alsdann durch Zusatz von 5 Theilen Kochsalz abgeschieden und diese mit 10 Theilen weißer Seife, welche in 100 Theilen heißem Wasser gelöst wurde, gemischt und gut gerührt, hierauf wird bei 60 Grad C. appretirt. Folgendes Verfahren giebt ebenfalls ein gutes Resultat: 1 Kgr. Hausenblase wird aufgelöst, ferner werden 5 Kgr. Alaun und 5 Kgr. Bleizucker (essigsaures Blei) mit dem nöthigen Wasser aufgelöst, letztere beide Ingredienzien mit 600 Liter Wasser verdünnt und gut gemischt. Nachdem der Bodensatz gut gesunken, wird das Klare abgegossen und mit der Hausenblase gemischt.

In diesem Bade werden die Stücke je nach Erforderniß ein= bis zweimal appretirt und dann getrocknet.

Für Forsttuche passendes Wasserdichtungsmittel, welches auch nach tagelangem Aufliegen von Wasser auf dem Zeuge dieses nicht durchläßt, wird in folgender Weise hergestellt: In 50 Liter Wasser werden gelöst: 2 Kgr. Alaun, 1 Kgr. Hausenblase, $^1/_2$ Kgr. weiße Seife. In dieser Flotte werden die Zeuge durchaus gut genäßt und dann erst durch eine zweite Flotte passirt, welche aus 2 Kgr. Bleizucker, welcher in 50 Liter Wasser gelöst wurde, besteht; hierauf wird getrocknet.

Wasserdichtmachen von Militärtüchern. Man nimmt die Imprägnation derart vor, daß das Stück nach Erforderniß ein= oder mehrmal durch eine Lösung von fettsaurer Thonerde in Terpentingeist gezogen und bei 20 bis 30 Grad C. oder an der Luft getrocknet wird.

Wasserdichtmachen von Zwilchschuhen. Am zweckmäßigsten ist die Paraffinirung. Sie erfolgt, indem das Stück durch ein Bad gezogen wird, welches man aus 30 Kgr. Weichparaffin, 1 Kgr. gelbem Bienenwachs, 1 Kgr. Erdwachs und $^1/_4$ Kgr. Mohnöl, gelöst in 200 Kgr. Petroleumbenzin oder Steinkohlenbenzin herstellt. Die Waare läßt man — da das Hanfgewebe imprägnirt wird — nach dem Abhaspeln lufttrocken werden und calandrirt stark.

Brotsackstoff wird wasserdicht, wenn man die Webe mit Wasserglas imprägnirt und zuerst durch Alaun= oder Thonerdesulfatlösung — eventuell durch essigsaure Thonerdelösung — zieht, dann schwach durch freies Fett enthaltende Kernseife haspelt und schwach calandrirt.

Zur Imprägnirung von Seilen, und zwar zum Schutze gegen die Witterungseinflüsse, wird folgendes Verfahren empfohlen:

Es dient hierzu namentlich das Theeren der Seile, das entweder in Faden vor dem Seilen, oder im Stück nach dem Schlagen geschehen kann (Stufen).

Getheerte Seile nehmen etwa 18—20 Procent, gestufte circa 10—12½ Procent Theer auf; ein Zusatz von Talg giebt der Waare größere Geschmeidigkeit.

Vorzüglichen Schutz gewährt eine Imprägnirung mit Carbolineum avenarius, um so mehr, als die Seile keine Verminderung der Tragfähigkeit erleiden.

Für einzelne Zwecke leistet auch Angerben der Waare sehr gute Dienste.

In Fällen, wo weder Theer noch Carbolineum angewendet werden dürfen, ist Einölen mit Vaselineöl von großem Nutzen.

(Drahtseile schützt man durch öfteres Schmieren mit Drahtseilschmiere oder am besten durch Verzinkung der einzelnen Drähte.)

Imprägnirung der Seile gegen Reibung:

Diese muß eine weit sorgfältigere sein, als die oben erwähnten Arten und darf nicht allein die Oberfläche, sondern muß in vielen Fällen den Kern der Waare — Binnenfaden, Seele — einschließen.

Bei Seilen von großem Querschnitt müssen schon die inneren Fäden getalgt verwendet werden, dann kann in einzelnen Fällen auch die Seele gefettet sein.

Bremsleinen werden nach der Fertigstellung mit heißem Talg getränkt.

Transmissions- und Laufkrahnenseile werden während des Gebrauches mit besonderer, den einzelnen Hanfsorten entsprechender, Schmiere behandelt.

(Drahtseilen giebt man in den Litzen und im Seil getheerte oder gefettete Seelen.)

H o l z. Imprägnirung mit Chlorzink. Imprägnirung mit Naphtalin. (Unverbrennlichmachen von Holz vgl. oben.)

Tabelle über Imprägnationsflüssigkeiten für Gewebe gegen Feuersgefahr.

Erfinder	Zusammensetzung
Versmann und Oppenheim	Eine Lösung von wolframsaurem Natron von 28 Grad Twaddle mit 3 Procent phosphorsaurem Natron versetzt.
Nicoll	6 Theile Alaun, 2 Theile Borax, 1 Theil wolframsaures Natron, 1 Theil Dextrin in Seifenwasser gelöst.
Siebdraht	5 Theile Alaun, 5 Theile phosphorsaures Ammoniak, 100 Theile Wasser.
Patera	3 Theile Borax, $2^1/_4$ Theile Bittersalz, 20 Theile Wasser.
Martin	8 Theile schwefelsaures Ammoniak, $2^1/_2$ Theile kohlensaures Ammoniak, 3 Theile Borsäure, 2 Theile Borax, 2 Theile Stärke und 100 Theile Wasser.

Allgemeine Uebersicht über die Compositionen zum Feuerdichtmachen leicht verbrennlicher Gegenstände.

Gebrüder Martin und Tessier in Paris haben folgende Mischungen angegeben:

Schwefelsaures Ammonium	8	Theile
kohlensaures Ammonium	2·5	»
Borsäure	3	»
borsaures Natron	1·7	»
Stärkemehl	2	»
Wasser	100	»

Diese Mischung kann bei Leinwand, Mousselin und anderen derartigen Stoffen angewendet werden, und zwar auf folgende Weise:

Man taucht die Stoffe in eine heiße Mischung von der oben angegebenen Zusammensetzung so lange, bis sie durch und durch imprägnirt sind, wonach sie abrinnen gelassen und getrocknet, dann gebügelt und gepreßt werden, auf ähnliche Weise wie andere gestärkte Waaren.

Für Theater, Versetzstücke, Canevas, Holzwerk, Möbel, Thür- und Fensterrahmen eignet sich eine zweite Mischung besser, und wird dieselbe heiß mit einem gröberen Malerpinsel aufgetragen. Diese Mischung ist folgendermaßen zusammengesetzt:

Borsäure	5	Theile
Chlorammonium	1·5	»
kieselsaures Kali	5	»
Leim	1·5	»
Stärkekleister	50	»
Wasser	100	»

Zu dieser Mischung wird noch eine Quantität einer passenden kalkartigen Substanz gegeben, um der Composition genügenden Körper und Consistenz zu verleihen.

Für groben Canevas oder Segeltuch, Seilerwaaren, Stroh, Holz ist nachstehende Mischung, worin die Waaren längere Zeit eingetaucht erhalten werden, zu verwenden:

Borsäure	6	Theile
Chlorammonium	5	»
borsaures Natron	3	»
Wasser	100	»

Für Papiere, ob bedruckt oder nicht, für Wechsel, Urkunden, Bücher u. s. w. wird folgende Lösung empfohlen:

Schwefelsaures Ammonium	8	Theile
Borsäure	3	»
borsaures Natron	1·7	»
Wasser	1000	»

Die Lösung wird in einem Gefäße bis zu 50 Grad C. erhitzt und am Ende der Fabrikation von Papier angewendet. Hat das Papier nämlich die Maschine verlassen, so passirt es diese Lösung, womit es vollkommen imprägnirt, wonach es dann auf einen warmen Cylinder aufgerollt und getrocknet wird. Befindet sich das Papier in Bogen oder ist es bedruckt, so wird dasselbe einfach in diese bis zu 50 Grad C. erhitzte Lösung eingetaucht, dann ausgebreitet und getrocknet, zum Schlusse gepreßt, um den durch die Feuchtigkeit zerstörten Glanz des Papiers wieder herzustellen.

Anhang.

Die Prüfungsmethoden für feuerfeste Rohmaterialien und Fabrikate.

Die Fortschritte, welche die Feuerungstechnik in der neueren Zeit hinsichtlich der Erzeugung hoher Temperaturen gemacht hat, haben es mit sich gebracht, daß die an die feuerfesten Materialien zu stellenden Anforderungen außerordentlich gestiegen sind. Es dürfte daher nicht ohne Interesse sein, die diesbezüglichen Prüfungsmethoden zu mustern.*)

Die Gasproducenten sind gewohnt, wenn sie ihren Betrieb rationell führen, nachzuweisen, daß sie die contractmäßigen Lichtstärken und den vorschriftsmäßigen Druck geben. Von ihren Cementlieferanten pflegen sie längst eine gewisse Druck- und Zugfestigkeit für ihre Fabrikate zu verlangen; in Bezug auf die eisernen Röhren ist Aehnliches der Fall. In der Stahl- und Eisenindustrie sieht man, daß bei wichtigen Abnahmen Vertreter von Regierungen, Eisenbahn- und Militärbehörden auf großen Hüttenwerken monatelang anwesend sind und controliren, ob contractlich richtig fabricirt wird.

*) Nach einem Vortrage von Dr. Arnold Heintz auf der Jahresversammlung des schweizerischen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Interlaken, 1893. Ungar. Montan-Industr.-Ztg., 1894. Polyt. Centralbl. 1894.

In den mehr als zwanzig Jahren, in welchen Heintz der Industrie der sogenannten feuerfesten Producte angehört, hat derselbe die so oft von Fachgenossen und Consumenten vorgelegte Frage: Wie prüft man praktisch zuverlässig die relative Feuersicherheit von Rohmaterialien und Waaren? nicht vollständig zu beantworten vermocht. Wohl ist die Anwendung der sogenannten feuerfesten Thonwaaren so alt wie die Metallindustrie überhaupt, die ihrer nicht entrathen kann, aber die Empirie war Jahrhunderte lang die alleinige Lehrmeisterin.

Als neben Steiermark und England auch in anderen Theilen Europas die Eisenindustrie und andere mit hohen Temperaturen arbeitende Industrien voranschritten, blieb man mit den feuerfesten Steinen zunächst aus begreiflicher Rücksicht im Geleise der Empirie und unbekümmert um hohe Frachten und chemische und physikalische Gesichtspunkte wurde nur das, was sich an anderen Orten Jahrzehnte lang bewährt hatte, verwendet. Das Streben jedoch, mit Hilfe der von der Natur in vielen Ländern sich darbietenden brauchbaren Rohstoffe nach jenen bewährten Mustern weiter zu arbeiten und auch andernorts etwas Gutes zu liefern, ließ von blinder Empirie kritisch zu einer rationellen Fabrikation übergehen, indem man Prüfungsmethoden aufsuchte, um die Rohstoffe zu controliren und dem Consumenten eine Handhabe zu bieten, die Fabrikate vergleichen und untersuchen zu können, wie sie auch der Fabrikant bei sich zu controliren und zu prüfen hat.

Ist es nicht gleichgiltig, welches Erz man in den Hochofen wirft, welche Kohlen man in die Retorten ladet, so ist es auch höchst wichtig für den Chamottefabrikanten, zu wissen, welche Stoffe für seine Fabrikation, d. h. für die speciellen Zwecke, die sehr verschiedenen Anforderungen der Consumenten sich eignen. Es giebt keine Universalfestigkeit, sondern es richtet sich die Brauchbarkeit stets nach specifischen Anforderungen der beabsichtigten Verwendungsart. Wer schon einen Gang durch einige Stahlwerke gemacht hat, wird wissen, daß die gleichen Steine, welche in den

Bessemerbirnen nöthig sind, in den sogenannten Thomas-Gilchrist-Convertern gar nicht verwendet werden können, während umgekehrt die basischen dolomitischen Steine in den Bessemer-Convertern völlig unbrauchbar sind. In beiden Fällen wird der Hüttenmann in der Wahl der einzumauernden feuerfesten Materialien durch den Grundsatz geleitet: Similia similibus, d. h. den sauren Angriffsstoffen widerstehen saure Steine, den oxydischen basische. Unter sauren Steinen verstehen wir bekanntlich kieselsäurereiche; bei feuerfesten Stoffen spielt als Säure nur die Kieselsäure eine Rolle.

Wir haben es in der Leuchtgas-Industrie weder mit Dolomit- oder Magnesit-Steinen, diesen hochbasischen, ganz besonders aus Kalk und Magnesia bestehenden Steinen, noch mit den eigentlichen Dinas, jenem aus Kieselsäure mit kalkigem Bindemittel erbranntem Product zu thun, sondern uns interessirt hier nach den bisher stets maßgebenden Erfahrungen nur der eigentliche sogenannte Chamottestein.

Chamotte ist gebrannter feuerfester Thon, und es bestehen die Chamottesteine aus zerkleinertem Chamotte mit feuerfestem, rohem Thon als Bindemittel gemischt.

Der reine Chamottestein würde, wenn die Natur kieselsaure Thonerde dazu rein darböte, aus 46 Procent Aluminiumoxyd und 54 Procent Kieselsäure bestehen. Dieser Zusammensetzung in gebranntem Zustande nähern sich die an verschiedenen Orten gefundenen typischen, sehr guten feuerfesten Thone, beispielsweise in England, Norddeutschland, Oesterreich, Frankreich, Rußland u. s. w. In geologischer Beziehung ist hier zu bemerken, daß man im Allgemeinen als feuerfeste Thone verschiedene Schieferthone benützt, sowie gewisse Verwitterungsproducte der Granite und Porphyre, deren Feldspath dabei kaolinisirt ist — dahin gehören alle sogenannten Porzellanerden — ferner namentlich Thone im Oligocaen.

Leider ist die kieselsaure Thonerde immer verunreinigt mit für die Feuerfestigkeit fixen Giften, Eisen, Kalk, Mag-

nesia, Natron, Kali. Unter diesen Stoffen, die für uns vom Uebel sind, ist der einzige Sünder, der wirklich Farbe bekennt, das Eisen; seine Anwesenheit verräth sich jedem Auge meist bald, auch ohne Analyse.

Von deutschen Chemikern waren es besonders Richters und Bischof, die sich in den Sechzigerjahren zuerst mit der chemischen Prüfung verschiedener Thone gründlich beschäftigten. Sie begleiteten ihre Untersuchungen mit Schmelzcontrolen und gewannen dabei interessante Resultate, die sich in der Literatur finden.*)

Früher fragte man nach der chemischen Analyse sehr wenig. Dann kam eine Zeit, in der man auf die summarische chemische Analyse von Chamottesteinen einen großen Werth legte, wo man, theilweise irregeleitet durch diese Arbeiten, lediglich auf einen recht großen Aluminiumoxydgehalt Werth legte. Man sah dann aber in der Praxis, auch in der Leuchtgas-Industrie, in ihren Retortenöfen, daß ein Uebermaß von Thonerde nicht vom Guten sei.

Die summarische chemische Analyse hat in den letzten Jahren soweit geführt, daß manche Consumenten sich garantiren lassen: Du mußt mir einen Stein liefern, der beispielsweise mindestens 43 Procent Aluminiumoxyd und mindestens 97 Procent Aluminiumoxyd plus Kieselsäure enthält. Das Maximum der fixen Gifte ist dann also nur 3 Procent.

Hatten schon eine Reihe von Fabriken feuerfester Producte seit Jahren es verstanden, trotz Verringerung des summarischen Aluminiumgehaltes und Steigerung des Gehaltes an Kieselsäure die physikalische Feuerbeständigkeit insbesondere auch für Retortenöfen zu erhöhen, so beobachtete Seger, daß der Kieselsäuregehalt, und zwar in Körnersubstanz, innerhalb gewisser Grenzen zweckmäßig erhöht wird, um dem Nachschwinden der sonst thonerdereichen Masse vorzubeugen.

Zu der summarischen chemischen Analyse ist noch nachzutragen, daß durch Seger die sogenannte rationelle che-

*) Dingl. polyt. Journ., Bd. 191, S. 230; Bd. 198, S. 407; Bd. 200, S. 289.

mische Analyse der Thone eingeführt wurde. Die feuerfesten Thone sind sehr selten homogene Substanzen. Sind nun die heterogenen einzelnen Theile verschiedener Art, namentlich auch in Bezug auf Größe der kleinsten Körnchen, so ergiebt dies oft auch eine verschiedene Feuerfestigkeit der einzelnen kleinsten Bestandtheile, sowie der Gemenge. Je nachdem beispielsweise die Kieselsäure staubfein vertheilt oder körnig ist, kann ein Stein schmelzbarer oder aber höher feuerbeständig sein.

Heintz zeigte aus seinem Gebläse-Probirofen stammende Versuchsobjecte vor. Von den dem gleichen hohen Hitzegrad ausgesetzten Probesteinen sind einzelne heruntergeschmolzen, andere nicht. Die ersteren enthalten, bei sonst chemisch völlig gleicher summarischer Zusammensetzung, die Kieselsäure fein vertheilt, die letzteren körnig.

Der Chemiker wird durch diesen augenscheinlichen Beweis sich darüber belehren lassen, daß die summarische chemische Analyse durchaus nicht als alleiniger Wegweiser dienen darf, um die relative Feuerbeständigkeit oder Unschmelzbarkeit beurtheilen zu können.

Die Grundform des Ofens, aus dem die vorgezeigten Versuchsobjecte stammen, wurden von dem schwedischen Hüttenmann Seffström angegeben und ist analog dem Deville-Ofen, der von dem bekannten Erforscher des Platins construirt wurde. Ein solcher Probirofen ist ein Cylinderofen mit doppeltem Boden. Die Gebläseluft tritt unten ein, durchströmt den durchlöcherten Boden und oben findet die Schmelzprüfung statt.

Die Schmelzprüfung, die Erhitzung auf entsprechend hohe Temperaturen, ist die physikalisch wichtigste Prüfung.

Wie man die Wärme industrieller Feuerungsanlagen mißt, ist aus der Literatur längst bekannt; Heintz verweist hier auf eine von ihm herrührende Veröffentlichung im deutschen Gasjournal, welche Beobachtungen aus dem Jahre 1886 enthält, indem er damals die Temperatur im Innern von Chamotteretorten, die Steigerung derselben während des Destillationsprocesses und die Hitze im Ofen-

raum neben denselben Retorten geprüft hat. Man benützt bekanntlich, abgesehen von niederen Temperaturen, die Metalle und deren Legirungen zu Temperaturmessungen: Gold, dessen Schmelzpunkt bei ungefähr 1075 Grad C. liegt, Platin, dessen Schmelzpunkt sehr verschieden angegeben wird, 1460—2000 Grad C. Es ist sehr bequem, von 2000 oder 3000 Grad C. zu sprechen; es existirt aber kein wissenschaftlich exactes Pyrometer, mit dem man so absolut wie zwischen 0 und 100 Grad C. zwischen 1800 und 2000 Grad C. messen kann. Wir sind praktisch nur auf relative Werthe angewiesen. Die Platinlegirungen mit Gold sind bis zu 90 Theilen Gold und 10 Theilen Platin, was bei ungefähr 1140 Grad C. schmilzt, gut. Legirungen mit mehr als 20 Procent Platin sind nicht mehr zuverlässig. Das Platin ist auch außerordentlich empfindlich gegen sich verflüchtende Kieselsäure; es bildet sich Siliciumplatin. Kohlenstoff im Platin verändert die Schmelzbarkeit wie bekanntlich auch im Eisen.

Wenn die Porzellanindustrie seit langer Zeit gewohnt ist, zu relativen Temperaturmessungen graduirte Glasurmischungen anzuwenden, so hat dieses Verfahren in der weiteren Keramik allgemein Anwendung erst gefunden, nachdem Seger seine Schmelzkegelscala aufgestellt hatte. Diese Scala wird bei der relativen Messung angewendet und dient für Temperaturen von etwa 1150 Grad C. bis auf die höchsten Hitzegrade, die man technisch zu benützen hat.

Daß man dabei allgemein annimmt, daß man von Nummer zu Nummer um 29 Grad C. ansteigt, ist nebensächlich, da wir ein absolut sicheres Pyrometer eben nicht haben; auch das Siemens'sche elektrische verläßt uns sehr bald. Man mache nur eine Anzahl Messungen mit etwa drei solchen verschiedenen Pyrometern, dann wird man sehen, wie wenig die Resultate übereinstimmen.

Bei der Seger'schen Schmelzkegelscala ist Nr. 1 = ungefähr 1150 Grad C., Nr. 20 = 1700 C., etwa dem Schmelzpunkt des Platins entsprechend; Nr. 32 = ungefähr 2050 Grad C. Die Ausgabe für 100 Stück beträgt etwa

5 Mark. Wenn man die kleinen Kegelchen, die man dabei verwendet, als zerbrechlich tadelt, so ist zu erwidern, daß beispielsweise in vielen Industrien die Arbeiter auch mit Apparaten und Instrumenten zu operiren haben, die man ebenfalls sehr sorgfältig handhaben muß.

Von der Schmelzprüfung sind noch einige Variationen zu erwähnen.

Es ist nämlich sehr verschieden, ob man bei gleicher Hitze dieses oder jenes chemische Reagens, diese oder jene chemische Beeinflussung auf einen Chamottestein wirken läßt. Man hat vielfach schon die Erfahrung gemacht, wie ein bisher zuverlässiger Stein bei denselben Arbeiten, bei der gleichen Betriebsweise, bei gleichen Zugsverhältnissen ganz anders sich verhält, sobald man die Kohle und damit die Aschenbestandtheile ihres Heizcoaks verändert.

Wenn wir auch wissen, daß sauren Schlacken im Allgemeinen mehr saure Steine, oxydreichen Schlacken mehr basische Steine Widerstand leisten, so ist es doch interessant und lehrreich, dies experimentell zu prüfen. Man pulverisirt zu diesem Zwecke einen feuerfesten Stein und vermischt das Pulver mit 2 Procent dieser oder 2 Procent jener Schlacke; oder aber man mischt ein und dieselbe Schlacke mit verschiedenen Steinpulvern, worauf die Mischungen bis zum Schmelzen der einen oder anderen erhitzt werden.

Diese Versuche haben nur indirecte Bedeutung, weil ja weder die feuerfesten Thone, noch die feuerfesten Steine homogene Substanzen sind. Man mengt in dieser Weise wohl außer mit Schlacken auch mit Cement, wenn man feuerfeste Steine für einen Cementbrennofen zu liefern hat, mit Glas u. s. w., doch hat uns die Glasindustrie wie so viele andere belehrt, daß es ein vergebliches Bemühen wäre, einen Thon aufsuchen zu wollen, der wirklich unzerstörbar wäre.

Die Glaswannenöfen wie die Hochöfen haben in ihren Constructionen gezeigt, wie uns die Kühlung durch Luft und Wasser zu Hilfe kommen muß, so daß wir die drei wichtigen Bundesgenossen, Luft, Wasser und Schlacken, zur

Unterstützung der sonst nicht genügenden Feuerfestigkeit constructiv oft sehr zu würdigen haben.

Außer der Schmelzbarkeit ist noch von einem Punkte zu sprechen, der ebenfalls von Wichtigkeit ist; es ist dies die Volumveränderung, das Schwinden oder Wachsen der Steine. Bekanntlich dehnt die Wärme alle Körper aus. Das ist nun bei der Kieselsäure in ganz besonderer Weise der Fall. Man erinnere sich an die verschiedenen specifischen Gewichte der Kieselsäure, 2·6—2·2. Steine, die empfindlich wachsen, Dinas, bieten darin Schwierigkeiten, mit denen Glas- und Stahlindustrie fertig werden müssen; den Leuchtgas-Ingenieur berühren sie nicht. Wohl aber kann es vorkommen — abgesehen von sonstwie mangelnder Fabrikation — daß durch übertriebenen Aluminiumoxydgehalt man zu Steinen kommt, die in heißer gehenden Oefen immer nachschwinden oder zu schwindfähig sind. Man möge lieber über einen bestimmten Thonerdegehalt nicht hinausgehen und darauf achten, daß nicht aus Liebe zur chemischen Widerstandsfähigkeit die Steine hinsichtlich des Schwindens zu empfindlich werden.

Sach-Register.

A.

B.

C.

D.

E.

J.

K.

L.

M.

Q.

R.

S.

Z.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

Mit vielen Illustrationen. Jeder Band einzeln zu haben.

Die hier angegebenen Preise verstehen sich für geheftete Exemplare. Gebunden pro Band 45 Kr. = 80 Pf. Zuschlag für den Einband.

Bd.		fl.	M.
1.	Maier, Die Ausbrüche, Secte und Südweine. 4. Aufl.	1.20	2.25
2.	Eidherr-Schönberg, Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation. 3. Aufl.	1.65	3.—
3.	Gaber, Die Liqueur-Fabrikation. 6. Aufl.	2.50	4.50
4.	Askinson, Die Parfumerie-Fabrikation. 4. Aufl.	2.50	4.50
5.	Wiltner, Die Seifen-Fabrikation. 4. Aufl.	1.65	3.—
6.	Rüdinger, Die Bierbrauerei. 2. Aufl.	3.30	6.—
7.	Freitag, Die Zündwaaren-Fabrikation. 2. Aufl.	1.35	2.50
8.	Perl, die Beleuchtungsstoffe	1.10	2.—
9.	Andres, Die Fabrikation der Lacke. 4. Aufl.	1.65	3.—
10.	Bersch, Essig-Fabrikation. 4. Aufl.	1.65	3.—
11.	Eschenbacher, Feuerwerkerei. 2. Aufl.	2.20	4.—
12.	Rauser, Meerschaum- und Bernsteinwaaren-Fabrikation	1.10	2.—
13.	Askinson, Die ätherischen Oele. 2. Aufl.	1.65	3.—
14.	Krüger, Die Photographie. 2. Aufl.	4.—	7.20
15.	Dawidowsky, Die Leim- u. Gelatine-Fabrikation. 3. Aufl.	1.65	3.—
16	Rehwald, Die Stärke-Fabrikation. 3. Aufl.	1.65	3.—
17.	Lehner, Die Tinten-Fabrikation. 4. Aufl.	1.65	3.—
18.	Brunner, Fabrikation der Schmiermittel. 4. Aufl.	1.20	2.25
19.	Wiener, Die Lohgerberei. 2. Aufl.	4.—	7.20
20.	Wiener, Die Weißgerberei	2.75	5.—
21.	Joclét, Die chemische Bearbeitung der Schafwolle	2.75	5.—
22.	Husnik, Das Gesammtgebiet des Lichtdrucks. 4. Aufl.	2.20	4.—
23.	Hausner, Die Fabrikation der Conserven und Canditen. 2. Aufl.	2.50	4.50
24.	Lehmann, Fabrikation d. Surrogat-Kaffees und des Tafelsenfes 2. Aufl.	1.10	2.—
25.	Lehner, Kitte u. Klebemittel. 4. Aufl.	1.—	1.80
26.	Friedberg, Fabrikation der Knochenkohle	1.65	3.—
27.	Viaz, Die Verwerthung der Weinrückstände. 3. Aufl.	1.35	2.50
28.	Pick, Die Alkalien. 2. Aufl.	2.50	4.50
29.	Müller, Bronzewaaren-Fabrikation	1.65	3.—
30.	Joclét, Handb. d. Bleichkunst. 2. Aufl.	2.75	5.—
31.	Lang, Die Fabrikation von Kunst- und Sparbutter. 3. Aufl.	1.—	1.80
32.	Zwick, Die Ziegel-Fabrikation 2. Aufl.	4.60	8.30
33.	Bersch, Fabrikation der Mineral- und Lackfarben 2. Auflage	4.20	7.60
34.	Pick, Die künstlichen Düngemittel. 2. Aufl.	1.80	3.25
35.	Krüger, Die Zinkogravure. 3. Aufl.	1.65	3.—
36.	Capaun-Karlowa, Medicinische Specialitäten. 2. Aufl.	1.80	3.25
37.	Romen, Colorie der Baumwolle	2.20	4.—
38.	Weiß, Die Galvanoplastik. 3. Aufl.	2.20	4.—
39.	Viaz, Die Weinbereitung. 3. Aufl.	2.20	4.—
40.	Thenius, Technische Verarbeitung des Steinkohlentheers	1.35	2.50
41.	Bersch, Die Fabrikation der Erdfarben 2. Auflage	1.65	3.—
42.	Heckenast, Die Desinfectionsmittel	1.10	2.—
43.	Husnik, Die Heliographie. 2. Aufl.	2.50	4.50
44.	Bersch, Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe	3.60	6.50
45.	Capaun-Karlowa, Chemisch-technische Specialitäten. 3. Aufl.	1.35	2.50
46.	Joclét, Woll- und Seidendruckerei	3.60	6.50
47.	R. v. Regner, Die Fabrikation des Rübenzuckers	1.65	3.—
48.	Wouwermans, Farbenlehre. 2. Aufl.	1.20	2.25
49.	Uhlenhuth, Anleitung zum Formen und Gießen. 3. Aufl.	1.10	2.—
50.	A. v. Regner, Die Bereitung der Schaumweine	2.75	5.—
51.	Zwick, Kalk- und Luftmörtel	1.65	3.—
52.	Krupp, Die Legirungen. 2. Aufl.	2.75	5.—
53.	Capaun-Karlowa, Unsere Lebensmittel	1.10	2.—
54.	Krüger, Die Photokeramik. 2. Aufl.	1.35	2.50
55.	Thenius, Die Harze. 2. Aufl.	1.80	3.25
56.	Pick, Die Mineralsäuren	2.75	5.—
57.	Ritter, Wasser und Eis	2.20	4.—
58.	Zwick, Hydraulischer Kalk und Portland-Cement. 2. Auflage	2.50	4.50
59.	Miller, Die Glasätzerei. 3. Aufl.	1.—	1.80
60.	Böckmann, Die explosiv Stoffe 2. Aufl.	2.75	5.—
61.	Koller, Die Verwerthung der Abfallstoffe	2.20	4.—
62.	Hoffer, Kautschuk und Guttapercha. 2. Auflage	1.80	3.25
63.	Joclét, Kunst- u. Feinwäscherei. 3. Aufl.	1.—	1.80
64.	Artus, Grundzüge der Chemie	3.30	6.—
65.	Randau, Fabrikat. d. Emaille. 2. Aufl.	1.65	3.—
66.	Gerner, Die Glasfabrikation	2.50	4.50
67.	Thenius, Das Holz und seine Destillationsproducte	2.50	4.50
68.	Boeck, Die Marmorirkunst	1.—	1.80
69.	Eßlinger, Fabrik des Wachstuches	1.35	2.50
70.	Böckmann, Das Celluloid. 2. Aufl.	1.—	1.80
71.	Fürstenau, Das Ultramarin	1.—	1.80
72.	Burgmann, Petroleum u. Erdwachs	1.80	3.25
73.	Schlosser, Das Löthen. 2. Auflage.	1.65	3.—
74.	Müller, Die Gasbeleuchtung	1.10	2.—
75.	Pick, Untersuchung der gebräuchlichsten Stoffe	2.50	4.50
76.	Hartmann, Das Verzinnen. 3. Aufl.	1.65	3.—
77.	Sykora & Schiller, Chemie der Rübensaftreinigung	1.80	3.25
78.	Keim, Die Mineralmalerei	1.—	1.80
79.	Saldau, Chocolade-Fabrikation	1.80	3.25
80.	Jünemann, Briquette-Industrie	2.75	5.—
81.	Japing, Darstellung des Eisens	1.80	3.25
82.	Wiener, Die Lederfärberei	1.65	3.—
83.	Thalmann, Die Fette u. Oele. 2. Aufl.	1.65	3.—
84.	Meiß, Die moussirenden Getränke. 2. Aufl.	1.10	2.—
85.	Wagner, Gold, Silber und Edelsteine 2. Aufl.	1.80	3.25
86.	Horatius, Fabrik. d. Aether. 2 Aufl.	1.80	3.25
87.	Andés, Die technischen Vollendungsarbeiten der Holzindustrie. 3. Aufl.	1.35	2.50
88.	Ruprecht, Die Fabrikation von Albumin und Eierconserven	1.20	2.25
89.	Keim, Die Feuchtigkeit der Wohngebäude	1.35	2.50
90.	Miller, Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl	1.35	2.50
91	Jünemann Fabrikation d. Alauns	1.35	2.50
92.	Seemann, Die Tapete	2.20	4.—
93	Hermann, Die Glas-, Porzellan- und Emailmalerei 2. Aufl.	2.20	4.—
94.	Bersch, Die Conservirungsmittel	1.35	2.50
95.	Urbanitzky, Elektrische Beleuchtung 2. Aufl.	2.20	4.—
96.	Wilfert, Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver. 2. Aufl.	1.10	2.—
97.	Japing, Der praktische Eisen- und Eisenwaarenkenner	3.30	6.—
98.	Wipplinger, Die Keramik	2.50	4.50
99.	Koppe, Das Glycerin	1.35	2.50
100	Toifel, Handbuch der Chemigraphie	1.80	3.25
101.	Lehner, Die Imitationen. 2. Aufl.	1.80	3.25
102.	Andés, Die Fabrik. der Copal-, Terpentinöl- u. Spirituslacke. 2. Aufl.	3.—	5.40
103.	Japing, Kupfer und Messing	1.65	3.—
104.	Reis, Die Bereitung d. Brennerei-Kunsthefe	—.80	1.50
105.	Bersch, Verwerthung des Holzes auf chemischem Wege. 2. Aufl.	2.50	4.50
106.	Luhmann, Die Fabrikation der Dachpappe	1.80	3.2
107.	Heinze, Anleitung zur chem. Untersuchung landwirthsch. Stoffe	1.80	3.25

(Fortsetzung auf nächster Umschlagseite.)

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek

(Fortsetzung.)

Bd.		fl.	M.
108.	Schuberth, Lichtpausverf. 2. Aufl.	—.80	1.50
109.	Richter, Zink, Zinn und Blei	1.80	3.25
110.	Friedberg, Verwerth. der Knochen	2.20	4.—
111.	Oehme, Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate	1.10	2.—
112.	Krüger, Photographie der Neuzeit	2.20	4.—
113.	Japing, Draht und Drahtwaaren	3.60	6.50
114.	Wiltner, Fabrik. der Toiletteseifen	2.20	4.—
115.	Andés, Handbuch für Anstreicher und Lackirer. 2. Aufl.	1.80	3.25
116.	Hödl, Anwendung der Theerfarben	1.35	2.50
117.	Andés, Verarbeitung d. Hornes ꝛc.	1.65	3.—
118.	Wilfert, Die Kartoffel- und Getreidebrennerei	3.—	5.40
119.	Husnik, Die Reproductions-Photographie. 2. Aufl.	1.80	3.25
120.	Wolff, Die Beizen	1.65	3.—
121.	Mierzinski, Die Fabrikation des Aluminium	1.10	2.—
122.	Volkmer, Die Technik der Reproduction von Militärkarten und Plänen	2.50	4.50
123.	Luhmann, Die Kohlensäure	2.20	4.—
124.	Andés, Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke	1.65	3.—
125.	Oertel, Teigwaaren-Fabrikation	1.35	2.50
126.	Hagen, Praktische Anleitung zur Schriftmalerei	1.—	1.80
127.	Thenius, Die Meiler- u. Retorten-Verkohlung	2.50	4.50
128.	Wahlburg, Die Schleif-, Polir- und Putzmittel	2.50	4.50
129.	Roßmäßler, Verarb. d. Naphta	1.10	2.—
130.	Husnik, Die Zinkätzung	1.65	3.—
131.	Stefan, Fabrikation d. Kautschukstempel	2.20	4.—
132.	Sedna, Das Wachs	1.35	2.50
133.	Venerand, Asbest und Feuerschutz.	1.80	3.25
134.	Polleyn, Die Appreturmittel	2.50	4.50
135.	Gaber, Die Fabrikation von Rum, Arrak und Cognac	2.50	4.50
136.	Engelhardt, Seifen-Fabrikation. 1. Band	3.30	6.—
137.	Engelhardt, Seifen-Fabrikation. 2. Band	3.30	6.—
138.	Mierzinski, Papier-Fabrikation. 1. Band	3.30	6.—
139.	Krüger, Die Filter für Haus und Gewerbe	1.80	3.25
140.	Japing, Blech und Blechwaaren	3.—	5.40
141.	Mierzinski, Papier-Fabrikation. 2. Band	2.20	4.—
142.	Mierzinski, Papier-Fabrikation. 3. Band	1.80	3.25
143.	Krätzer, Wasserglas u. Infusorienerde	1.65	3.—
144.	Hubbard, Verwerthung d. Holzabfälle	1.65	3.—
145.	Weber, Malz-Fabrikation	2.50	4.50
146.	Bergmann, Receptbuch für die Metall-Industrie	2.20	4.—
147.	Mierzinski, Die Gerb- und Farbstoff-Extracte	1.80	3.25
148.	Cassian, Die Dampfbrauerei	2.75	5.—
149.	Andés, Praktisches Handbuch für Korbflechter	1.80	3.25
150.	Engelhardt, Handbuch der praktischen Kerzenfabrikation	3.30	6.—
151.	Höfer, Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen	2.20	4.—
152.	Brauner, Die Färberei à Ressort	1.65	3.—
153.	Neumann, Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop	2.20	4.—
154.	Cremer, Die Fabrikation d. Silber- und Quecksilberspiegel	1.65	3.—
155.	Roller, Die Technik der Radirung	1.65	3.—
156.	Langer, Herstellung d. Abziehbilder	1.65	3.—
157.	Braunsdorf, Trocknen und Bleichen der Blumen und Gräser	1.65	3.—
158.	Krätzer, Die Fabrik. d. Wagen-Fette	1.65	3.—
159.	Bomácka, Haus-Specialitäten	1.65	3.—
160.	Volkmer, Betrieb d. Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen	2.20	4.—

Bd.		fl.	M.
161.	Briem, Die Rübenbrennerei	1.65	3.
162	Schuberth, Das Aetzen der Metalle	1.80	3.25
163.	Engelhardt, Toiletteseifen-Fabr.	3.30	6.—
164.	Koller, Herstellung von Lösungen	2.50	4.50
165.	Grosse, Der Gold- u. Farbendruck	2.20	4.—
166.	Schiendl, Künstlerische Photographie	2.50	4.50
167.	Popper, Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Essenzen und Extracte	1.80	3.25
168.	Schmid, Das Photographiren	2.20	4.—
169.	Andés, Oel- und Buchdruckfarben.	2.20	4.—
170.	Rottner, Chemie f. Gewerbetreibende	3.30	6.—
171.	Coglievina, Handbuch d. Gas-Installation	2.50	4.50
172.	Mertens, Fabrikation und Raffinirung des Glases	3.—	5.40
173.	Merges, Wurst- u. Fleischwaaren-Fabrikation	1.65	3.—
174.	Krüger, Die natürl. Gesteine. 1. B.	2.20	4.—
175.	Krüger, Die natürl. Gesteine. 2. B.	2.20	4.—
176.	Urban, Buch des Conditors	3.30	6.—
177.	Braunsdorf, Die Blumenbinderei	2.20	4.—
178.	Koller, Chemische Präparatenkunde	2.20	4.—
179.	Rentzsch, Gesammtgebiet der Vergolderei	2.20	4.—
180.	Lau, Putzfedernfärberei, Lappenfärberei	1.65	3.—
181.	Bomácka, Gangbarste Handverkaufsartikel	—.80	1.50
182.	Braunsdorf, Die Herstellung künstlicher Blumen. 1. Band	2.20	4.—
183.	Braunsdorf, Die Herstellung künstlicher Blumen. 2. Band	2.20	4.—
184.	Soxhlet, Anilin-Färb. u. -Druckerei	3.30	6.—
185.	Jüptner, Die Untersuchung von Feuerungsanlagen	3.30	6.—
186.	Piaz, Cognac- und Weinsprit-Fab.	1.65	3.—
187.	Mertens, Das Sandstrahl-Gebläse	1.10	2.—
188.	Steinbrecht, Die Steingut-Fabrikat.	2.20	4.—
189.	Thenius, Die Fabrikat. d. Leuchtgase	4.40	8.—
190.	Scherk, Anleitung zur Bestimmung des wirksamen Gerbestoffes	1.10	2.—
191.	Swoboda, Die Farben zur Decoration von Steingut ꝛc.	1.65	3.—
192.	Cubaeus, Das Ganze d. Kürschnerei	3.30	6.—
193.	Piaz, Champagner-Fabrikation	2.20	4.—
194.	Arnold, Negativ-Retouche.	3.30	6.—
195.	Koller, Vervielfältigungs- u. Copir-Verfahren	1.65	3.—
196.	Fischer, Glasmasse-Verarbeitung	2.20	4.—
197.	Wharton und Soxhlet, Die Kattun-Druckerei	4.—	7.20
198.	Braunsdorf, Künstl. Blumen a. Blech	1.65	3.—
199.	Lau und Hampe, Wollenfärberei	1.35	2.50
200.	Andés, Fabrikation der Stiefelwichse	2.20	4.—
201.	Voigt, Die Fabrikation der Fässer, Bottiche ꝛc.	3.30	6.—
202.	Uhlenhuth, Technik der Bildhauerei	1.35	2.50
203.	Kißling, Das Gesammtgebiet der Photokeramik	1.10	2.—
204.	Steydn, Die Fabr. d. Rübenzuckers	2.75	5.—
205.	Andés, Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle	3.30	6.—
206.	Steydn, Zucker u. zuckerh. Stoffe	3.30	6.—
207.	Koller, Verbandstoff-Fabrikation	3.30	6.—
208.	Andés, Das Conserviren der Nahrungs- und Genußmittel	3.30	6.—
209.	Andés, Conserviren von Thierbälgen	2.75	5.—
210.	Thaler, Die Müllerei	3.30	6.—
211.	Piaz, Obstweinbereitung	2.50	4.50
212.	Andés, Conservieren des Holzes	2.20	4.—
213.	Herzinger, Walkecht-Färberei	1.10	2.—
214.	Stiefel, Das Raffiniren d. Weinsteines	1.10	2.—
215.	Swoboda, Grundriß d. Thonwaaren-Industrie	1.65	3.—
216.	Bersch, Die Brotbereitung	3.30	6.—
217.	Baumeister, Milch u. Molkerei-Prod.	3.30	6—
218.	Stiefel, Die lichtempfindlich. Papiere	1.65	3.—
219.	Koller, Imprägnirungs-Technik	3.30	6.—
220.	Andés, Gummi arabicum	1.65	3.—

Die hier angegebenen Preise verstehen sich für geheftete Exemplare. Gebunden pro Band 45 Kr. = 80 Pf. Zuschlag für den Einband.

Ausführliche Prospecte gratis.